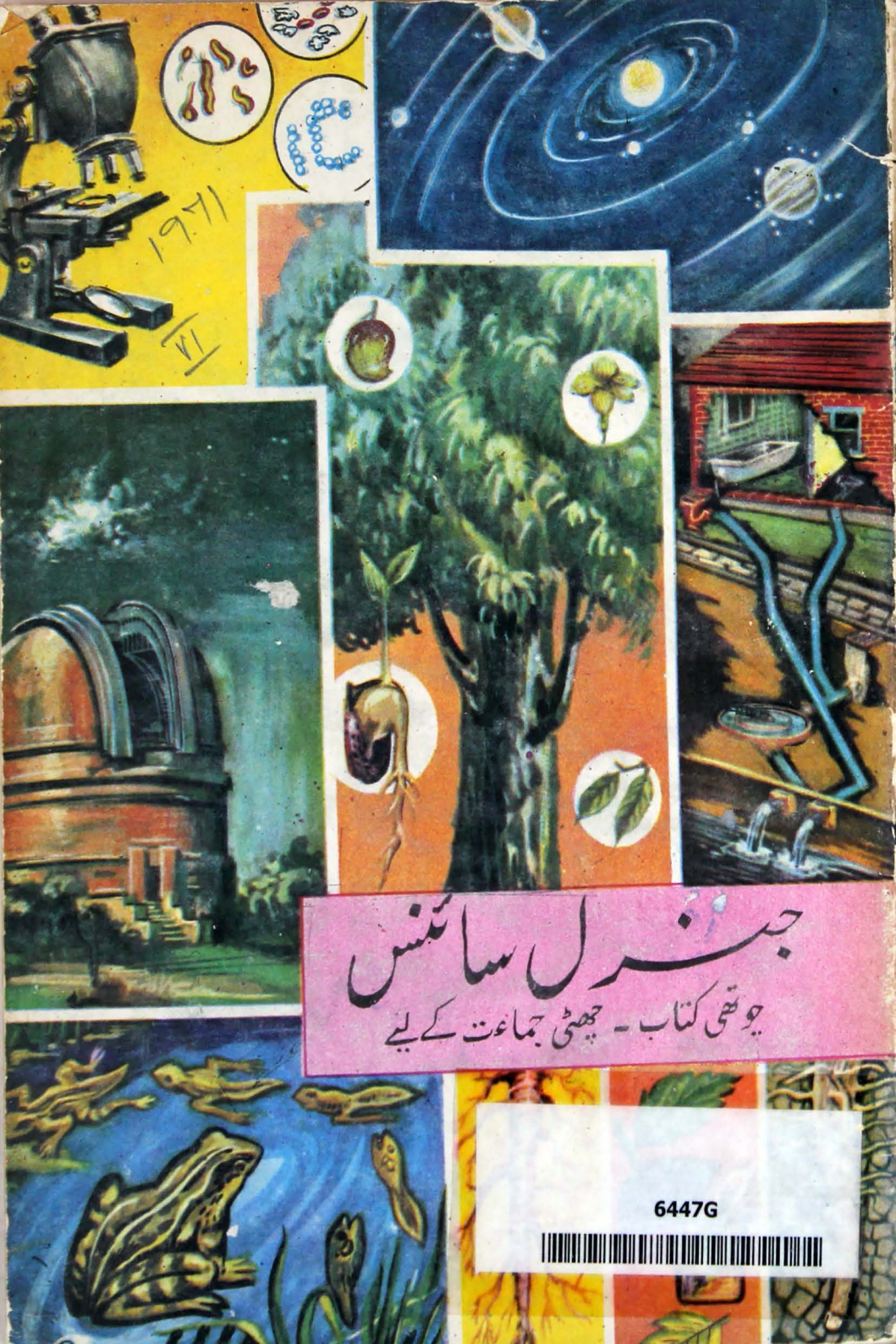




جینرل سائنس

یو تھی کتاب - چھٹی جماعت کے لیے

6447G



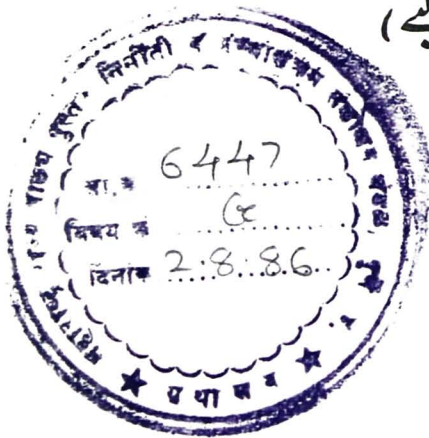
محکمہ تعلیمات کا منظور کردہ، تحت نمبر: پ پ م ۱۰۱ (سائنس) (۷) ڈ :
مورخہ ۱۴ اکتوبر ۱۹۷۰ء

جنرل سائنس

چوتھی کتاب

(چھٹی جماعت کے لیے)

6447
G



6447G

Samanya Vijnana (Urd

۱۹۸۰ء

ہمارا شٹر راجیہ پائٹیہ پستک نرمی و ابھیا س کرم سنشودھن منڈل
پونہ

طبع اول ۱۹۷۱
طبع دوم ۱۹۷۷
طبع سوم ۱۹۷۸
۱۹۸۰

کاغذ :

۶۱ x ۸۶ س. م

۶۰ گرام م. م

دھات پر ٹینک پیپر

محکمہ تعلیمات حکومت ہمارا شٹر
نے اس کتاب کے لیے رعایتی
داموں پر کاغذ فراہم کیا ہے۔

Printer :

DOT - N - TONE PRINTERS
125, Unique Industrial Estate,
Prabhadevi, Bombay 400 028

Print order

PO-TB-850-80
[0-28]

ناشر :

بی جی تھورات

کنٹرولر

پاٹھیہ پبلیکیشنز، ممبئی ۱۸

(C) ہمارا شٹر راجیہ پاٹھیہ پبلیکیشنز نرمتی و ابھیاس کرم
سنشودھن منڈل

اس کتاب کے تمام حقوق ہمارا شٹر راجیہ پاٹھیہ پبلیکیشنز نرمتی
و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل کے حق میں محفوظ ہیں۔ ڈائریکٹر
ہمارا شٹر راجیہ پاٹھیہ پبلیکیشنز نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن
منڈل کی تحریر بری اجازت کے بغیر اس کتاب کا کوئی حصہ
شائع نہ کیا جائے۔

پیش لفظ

حکومت ہمارا شٹر کے منظور کردہ نصاب کے مطابق کتابیں
تیار کرنے کے لیے "ہمارا شٹر راجیہ پاٹھیہ پبلیکیشنز کرم
سنشودھن منڈل" کا قیام عمل میں آیا ہے۔ منڈل نے
پہلی جماعت سے ساتویں جماعت کے مختلف مضامین کی درسی
کتابوں کی تیاری کا خاکہ مرتب کیا اور اسی کے تحت یہ کتاب
تیار کی گئی ہے۔

اس کتاب کی تیاری کے سلسلے میں مدرسین ماہرین تعلیم اور
مختلف اداروں سے جو تجاویز موصول ہوئیں ان پر کافی غور و خوض
کیا گیا اور اس بات کی کوشش کی گئی کہ اس کو خایموں سے
زیادہ سے زیادہ دور رکھا جائے

سسبب

ڈائریکٹر

ہمارا شٹر راجیہ پاٹھیہ پبلیکیشنز

نرمتی و ابھیاس کرم

سنشودھن منڈل

پونہ

۷ دسمبر ۱۹۷۰

۱۶ اگست ۱۸۹۲

عہد

”بھارت میرا ملک ہے۔

سب بھارتی میرے بھائی اور بہنیں ہیں

مجھے اپنے وطن سے پیار ہے۔

اور میں اس کے عظیم و گونا گوں ورثے پر فخر محسوس کرتا ہوں۔

میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کرتا رہوں گا۔

میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزت کروں گا۔

اور ہر ایک سے خوش اخلاقی کا برتاؤ کروں گا۔

میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا ہوں۔

ان کی بہتری اور خوشحالی میں ہی میری خوشی ہے۔“

فہرست

صفحہ نمبر	عنوان سبق	سبق نمبر
۱	انسانی جسم اور غذا - ۱	۱ -
۴	انسانی جسم اور غذا - ۲	۲ -
۷	متوازن غذا	۳ -
۱۳	غذا کا انہضام	۴ -
۱۸	راستے پر ہونے والے حادثات	۵ -
۲۲	گھر اور تندرستی	۶ -
۲۵	حرارت	۷ -
۲۷	حرارت کے اثرات	۸ -
۳۱	انتقال حرارت	۹ -
۳۸	دھیمہ احتراق	۱۰ -
۴۲	عناصر، آمیزے اور مرکبات	۱۱ -
۴۸	صابن اور دیا سلائی	۱۲ -
۵۲	پانی	۱۳ -
۵۶	جرطیں	۱۴ -
۶۲	تنہ	۱۵ -
۶۷	پیتہ	۱۶ -
۷۳	کبجوا	۱۷ -
۷۶	مچھلی	۱۸ -
۸۱	مینڈک	۱۹ -
۸۵	مینڈک کا دور حیات	۲۰ -
۸۸	چٹائیں	۲۱ -
۹۲	شمسی نظام	۲۲ -
۱۰۰	چاند - ۱	۲۳ -
۱۰۲	چاند - ۲	۲۴ -
۱۰۶	جیس واٹ	۲۵ -
۱۰۹	اچار یہ جنگدیش چندر بوس	۲۶ -

۱۔ انسانی جسم اور غذا (۱)

صبح اٹھتے ہی ہمیں بھوک لگتی ہے۔ کاریگر، کاشتکار اور مزدور ہی نہیں بلکہ بیٹھ کر کام کرنے والے لوگ بھی صبح ناشتہ کر کے ہی اپنے کام کے لیے باہر نکلتے ہیں۔ بھوکے رہ کر کام کرنے کو کسی کا جی نہیں چاہتا۔

غذا کا کام اور ضرورت :- ہمارے جسم کے اعضاء کسی نہ کسی کام میں مصروف رہتے ہیں نیند کی حالت میں بھی پھیپھڑے، دل، آنٹیں اور دیگر اعضاء اپنے کام میں لگے رہتے ہیں، جس کی وجہ سے جسم کی جھجج ہوتی ہے۔ اس جھجج کی تلافی ضروری ہے۔ غذا کھانے سے جسم کے اس نقصان کی بھرپائی ہو جاتی ہے اور جسم بڑھتا ہے۔ چلنے، پھرنے یا زیادہ جسمانی محنت کرنے سے جسمانی طاقت کم ہو جاتی ہے، اسی لیے غذا نہایت ضروری ہے۔ چھوٹے بچوں اور جسمانی محنت کرنے والوں کو زیادہ بھوک لگتی ہے۔ پہلوان اور کھلاڑی خوب محنت کرتے ہیں، اس لیے انہیں مناسب مقدار میں مقوی غذا کھانا ضروری ہے۔ جسم کی ٹوٹ بھوٹ کی تلافی کرنا، اس کا درجہ حرارت برقرار رکھنا، اس کی نشوونما کرنا اور اسے مسلسل کام کرنے کی طاقت بہم پہنچانا، یہ غذا کے اہم کام ہیں۔ کافی اور متوازن غذا نہ ملنے پر جسم کی کمزوری بڑھتی ہے اس لیے جسم کو متناسب غذا بہم پہنچانا نہایت ضروری ہے۔

نشاستہ آمیز شکریے اور چربی آمیز چیزیں جسم کو حرارت اور کام کرنے کی قوت بخشتی ہیں۔ نشاستہ آمیز چیزوں کی بہ نسبت چربی دار اشیاء سے کام کرنے کی قوت زیادہ حاصل ہوتی ہے غذا کا ایک اور اہم جزو پروٹین ہے۔ پروٹین سے جسم کی گھٹی ہوئی طاقت کی بھرپائی ہوتی ہے۔ جسم بڑھتا ہے اور مضبوط بنتا ہے۔ اس کے علاوہ ہماری غذا میں نمک بھی ہوتے ہیں۔ کیلشیم کے نمک سے جسم کی ہڈیوں کی نشوونما ہوتی ہے اور وہ مضبوط بنتی ہیں۔ خون اپنا کام ٹھیک طور پر اس وقت انجام دیتا ہے جب اس میں مناسب مقدار میں سوڈیم کیلشیم اور لوہے کے نمک شامل ہوں۔ جسم کی نشوونما کے لیے حیاتین کی بھی ضرورت ہے۔ ان سے جسم کی بالیدگی مناسب طور پر ہوتی ہے اور صحت برقرار رہتی ہے۔ پانی کی توجہ کو بہت زیادہ ضرورت ہے۔ کیوں کہ جسم

کا ۶۶ فی صدی حصہ پانی ہے، اس لیے ہمیں مناسب مقدار میں پانی پینا چاہیے۔

غذا کے اجزاء

(۱) نشاستہ آمیز چیزیں اور شکر کی مادے :- گیہوں، چاول، جوار، باجرہ، ناچی وغیرہ ایک دالہ اناج نشاستہ آمیز اشیاء میں شامل ہیں۔ اسی طرح آلو، شکر قند سا گودانہ بھی اسی میں شامل

ہیں۔ یہ اشیاء زود ہضم ہیں۔ نشاستہ آمیز چیزیں دیگر چیزوں سے سستی ہوتی ہیں، اس لیے کھانے میں ان کا استعمال زیادہ کیا جاتا ہے۔ لیکن زیادہ استعمال سے غذا متوازن نہیں رہتی۔ یہ اشیاء اگر زیادہ مقدار میں استعمال کی جائیں تو انہیں قابل ہضم بنانے کے لیے کھیل کود، ورزش اور چلنا پھرنا ضروری ہو جاتا ہے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو ضرورت سے زیادہ جڑ و چربی بن جاتا ہے۔ اور جلد کے نیچے جمع ہونے



چاول

جوار

تصویر ۱ نشاستہ آمیز اشیاء

لگتا ہے۔

کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے کیمیائی ملاپ سے نشاستہ آمیز جڑ و اور شکریات بنتے ہیں

انہیں پانی آمیز کاربن یعنی کاربو ہائیڈریٹس بھی کہتے ہیں۔



آلو



شکر قند (رتابو)

چاول، جوار جیسی نشاستہ آمیز چیزیں ہضم ہونے کے بعد

آخر میں شکریات میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ شکریات کی کئی قسمیں

ہیں۔ گنے سے ملنے والی گنے کی شکر، انگور سے ملنے والی انگوری

شکر، دودھ سے ملنے والی دودھ کی شکر، اکھوے نکلے ہوئے

اناج سے ملنے والی اناج کی شکر، اس طرح ان شکریات کے مختلف نام ہیں۔ کاربو ہائیڈریٹس میں

خصوصاً نشاستہ اور شکر یے ہوتے ہیں۔ یہ جسم میں ہضم ہو کر گلو کو ز شکر تبدیل ہو جاتے

ہیں اور خون میں جذب ہو کر سارے جسم کو پہنچائے جاتے ہیں۔ شکر سے ہمیں طاقت اور

حرارت ملتی ہے۔ یہ حرارت آہستہ آہستہ پیدا ہوتی ہے اور تمام جسم میں پھیلا دی جاتی ہے۔

(۲) چربی دار چیزیں :- روزمرہ کی غذا میں ہم تیل، گھی، مکھن وغیرہ کا استعمال

کرتے ہیں۔ ایسی چیزیں چربی دار چیزیں کہلاتی ہیں۔ یہ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مخصوص ملاپ سے ترکیب پاتی ہیں۔ بعض چربی دار چیزیں نباتات سے اور بعض حیوانات سے ملتی ہیں۔ ناریل سے ناریل کا تیل، تل سے تل کا تیل اور اسی طرح ہم مونگ پھلی، کرڈی، رائی، سویا بین سے نکلنے والے تیل استعمال کرتے ہیں۔ ان تمام تیلوں کو نباتاتی تیل کہتے ہیں۔ دودھ، گھی، مکھن وغیرہ حیوانی چربی دار اشیاء ہیں۔ نشاستہ آمیز اشیاء شکر، مادے اور چربی آمیز اشیاء جسم میں کام کرنے کی قوت اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اگر یکساں مقدار میں نشاستہ آمیز اور چربی دار اشیاء کھائی جائیں تو ہمیں چربی دار اشیاء سے دگنی حرارت حاصل ہوتی ہے۔ سخت محنت کرنے والے اور سرد ہوا میں رہنے والوں کے لیے چربی دار اشیاء کھانا نہایت فائدہ مند ہے۔ پروٹین سے جسم کے جھجک کی تلافی ہوتی ہے۔ غذا میں پروٹین کم ہو تو اس کی کوپورا کرنے کے لیے چربی دار اشیاء کا تھوڑا سا استعمال کارآمد ہوتا ہے۔ اگر چربی دار چیزیں حد سے زیادہ کھائی جائیں تو بدن موٹا ہو جاتا ہے۔ بیٹھ کر کام کرنے والے اور کم جسمانی محنت کرنے والے چربی دار چیزیں زیادہ مقدار میں نہ کھائیں تو موٹے پن سے محفوظ رہ سکتے ہیں۔

(۳) نائٹروجنی چیزیں یا پروٹین :- دال، گوشت اور ایسی ہی چیزوں سے پروٹین حاصل ہوتا ہے۔ یہ اشیاء کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن کے ملاپ سے تیار ہوتی ہیں۔ ان کے علاوہ بعض پروٹین میں گندھک اور فاسفورس



اندھے اور گوشت جیسی چیزوں سے پروٹین حاصل ہوتے ہیں۔

بھی ہوتے ہیں۔ جسم کی بناوٹ میں پروٹینی غذا نہایت ضروری ہے۔ جسم کی بناوٹ کا مطلب جھجک کی تلافی کر کے اس کا بڑھنا اور جسم کا صحت مندر ہنا ہے۔ اس کے لیے

تصور ۱۶۳ بعض نائٹروجنی اشیاء لگنے والے پروٹین نباتات اور حیوانات دونوں سے حاصل ہو سکتے ہیں۔ جسم کی نشوونما اور نقصان کی بھرپائی کے لیے پروٹین نہایت ضروری ہیں۔ نباتاتی پروٹین بہ نسبت حیوانی پروٹین کے زود ہضم ہوتے ہیں۔ لیکن پروٹینی اشیاء زیادہ مقدار میں کھائی جائیں تو ان کی زائد مقدار چربی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

ہمارے جسم کے اعمال جاری رکھنے کے لیے اناج کی ضرورت ہوتی ہے۔ جسم میں کام کرنے کی طاقت اور حرارت پیدا کرنے کے لیے نشاستہ آمیز اور چربی دار



تصویر ۱۶۴ دالوں سے پروٹین حاصل ہوتے ہیں۔

مشق

- اشیاء ضروری ہیں۔
جسم کی جھج کی تلافی اور اس کی نشوونما کے لیے پروٹین کی ضرورت ہوتی ہے۔
- ۱۔ ہمیں غذا کی ضرورت کیوں ہوتی ہے ؟
 - ۲۔ (۱) غذا کے اہم اجزاء کون سے ہیں۔
(ب) غذا کے ہر ایک جزو سے جسم کو ہونے والے فائدے بتائیے ؟
(ج) نیچے دی ہوئی اشیاء میں پائے جانے والے اجزاء کے نام لکھیے۔
(۱) دال (۲) چاول (۳) گھی (۴) انڈا۔
 - ۳۔ نیچے دیئے ہوئے اجزاء زیادہ کھانے سے جسم کو ہونے والے نقصان لکھیے۔
(۱) نشاستہ آمیز اشیاء (۲) چربی دار اشیاء (۳) ٹائٹروجنی اشیاء

۲۔ انسانی جسم اور غذا (۲)

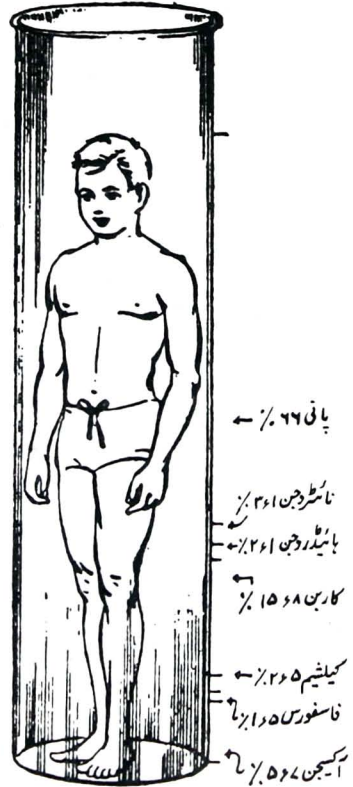
جسم کی بالیدگی کے لیے نمک، جیاتین اور پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔
منکیات :- سادہ نمک سوڈیم اور کلورین کے کیمیائی ملاپ سے بنتا ہے۔ یہ نمک ہم روزمرہ کی غذا میں استعمال کرتے ہیں۔ نمک کے بغیر غذا میں لذت نہیں آتی۔
جسم میں لازمی طور سے پائے جانے والے نمکوں میں عام نمک سب سے اہم ہے۔ یہ نمک تمام خلیات میں پایا جاتا ہے۔ خون میں اس کی مقدار مستقل ہوتی ہے۔ اگر اس میں تبدیلی ہو جائے تو صحت ٹھیک نہیں رہتی۔ معدہ کی رطوبت پیدا کرنے کے لیے بھی اس کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس طرح نمک کے بغیر صحت قائم نہیں رہتی۔

ہڈیوں کی بالیدگی کے لیے کیلشیم فاسفیٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ خون میں سوڈیم اور پوٹاشیم کے ٹکوں کا مناسب مقدار میں ہونا ضروری ہے۔ ہیموگلوبن نامی مرکب سے خون کا رنگ سرخ ہوتا ہے اسے بنانے میں لوہے کے ٹک کی ضرورت ہوتی ہے۔ خون میں ہیموگلوبن کی مناسب مقدار کے بغیر انسانی صحت ٹھیک نہیں رہتی۔ فلورین کے ٹک دانتوں کے خلا میں پائے جاتے ہیں۔ بہت سارے ٹک ہیں دودھ، انڈے اور سبزیات سے ملتے ہیں۔ پانی کے بہترین محلّ ہونے کی وجہ سے اکثر ٹک پانی میں حل شدہ ملتے ہیں۔ چنانچہ ہمیں پانی کے ذریعہ بھی بعض ٹک دستیاب ہوتے ہیں۔

حیاتیات :- جسم کی نشوونما اور بالیدگی کے لیے حیاتیات نہایت ضروری ہیں۔ حیاتیات سے جسم میں بیماریوں کو روکنے کی طاقت بڑھتی ہے۔ دیگر غذائی اجزاء کی بہ نسبت ہمیں ان کی نہایت ہی کم مقدار درکار ہوتی ہے۔

تازہ پھل اور سبزیات میں حیاتیات زیادہ پائے جاتے ہیں۔ لیکن یہ چیزیں پکانے سے ان میں پائے جانے والے حیاتیات ضائع ہو جاتے ہیں۔ سائنسدانوں نے حیاتیات پر بہت زیادہ تجربات کیے ہیں۔

آج ہمیں اس بات کا علم ہے کہ مختلف قسم کے حیاتیات سے انسان اور حیوان کو کس قسم کا فائدہ ہوتا ہے۔ جو ہے اور دیگر جانوروں پر تجربے کرنے سے یہ معلوم ہوا ہے کہ بغیر حیاتیات کی غذا کھانے سے جسم کی نشوونما صحیح نہیں ہوتی اور صحت بگڑ جاتی ہے۔ حیاتیات کے بغیر غذا نامکمل رہتی ہے۔ لیکن غذا میں



تصویر ۲۶۱ جسم کے اجزاء

مصنوعی حیاتیات ملا کر اسے مکمل بنایا جاسکتا ہے۔

حیاتیات الف جسم کی نشوونما کے لیے ضروری ہے۔ اس سے جسم کے جھج کی تلافی ہوتی ہے اور مرض سے بچاؤ کی قوت پیدا ہوتی ہے۔ حیاتیات ب سے اچھی بھوک لگتی ہے اور ہاضمے کا عمل صحیح طور سے ہوتا ہے۔ اس حیاتیات کی کئی قسمیں ہیں۔ حیاتیات ج خصوصاً بیماری میں کام آتا ہے۔ اس سے قوت

مداغت مرض قائم رہتی ہے۔ حیاتین د جسم کو مضبوط کرتا ہے اور ہڈیوں کی بالیدگی کے لیے کارآمد ثابت ہوتا ہے۔ اس کی کمی سے چھوٹے بچوں کو سوکھے کی بیماری لاحق ہوتی ہے اور ان کی ہڈیاں لچکیلی ہو جاتی ہیں۔

پانی :- ہمارے جسم کے لیے پانی اتنا ہی ضروری ہے جتنی غذا مناسب مقدار میں خون اور خلیوں کے سیال کا پتلا پن قائم رکھنا پانی کا اہم کام ہے۔ اس لئے مناسب مقدار میں پانی پینا ضروری ہے۔ یہ مقدار موسم کے لحاظ سے کم و بیش ہوتی ہے۔ موسم گرما میں ہمیں زیادہ پانی کی ضرورت پڑتی ہے اس لیے ہم زیادہ پانی پیتے ہیں۔ موسم سرما میں ہم کم مقدار میں پانی پیتے ہیں۔ کھائی ہوئی غذا کے ہاضمہ کے لیے پانی کی اشد ضرورت ہوتی ہے۔ تمام جسم میں آسانی سے خون کے بہاؤ کے لیے پانی کی مناسب مقدار لازمی ہے۔ جسم کی کٹافیتیں پسینہ اور پیشاب کی صورت میں جسم کے باہر نکال دی جاتی ہیں۔ جسم سے خارج کیے ہوئے پانی کی کمی پوری کرنا اور جسم میں پانی کی مقدار قائم رکھنا ضروری ہے۔ ہیضہ کے مرض میں تھے اور دست آتے ہیں جس سے جسم کا پانی بہت کم ہو جاتا ہے انسان کمزور ہو جاتا ہے اور اس کی طبیعت گھبراہٹ ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ جسم کے لیے پانی نہایت ضروری ہے۔

ہمارے جسم میں غذا کے ساتھ ساتھ نمک اور حیاتین کا مناسب مقدار میں ہونا نہایت ضروری ہے۔ جسم کی مناسب نشوونما اور اس میں قوت مدافعت مرض پیدا کرنے کے لیے حیاتین کا استعمال ضروری ہے۔ غذا کو ہضم کرنے اور خون کا دورہ مناسب طور پر جاری رکھنے کے لیے جسم میں پانی کی ضرورت ہے۔

مشق

- ۱۔ ہمارے جسم کو کون کون سے نمکوں کی ضرورت ہوتی ہے ؟ یہ نمک ہمیں کہاں سے دستیاب ہوتے ہیں ؟
- ۲۔ سائنسی وجوہات لکھیے۔
 - (۱) سوکھے کی بیماری ہو جانے پر مریض کو صبح سویرے کی دھوپ میں بٹھاتے ہیں۔
 - (ب) کھانا کھانے کے کچھ دیر بعد مناسب مقدار میں پانی پینا چاہیے۔
 - (ج) سبزیات کو زیادہ دیر تک نہیں پکانا چاہیے۔
- ۳۔ جسم کو تندرست رکھنے کے لیے کون کون سے حیاتین کی ضرورت ہے۔

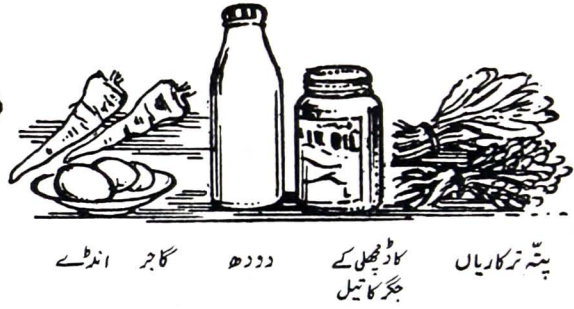
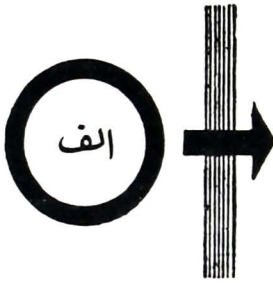
عملی کام :- استاد کی مدد سے غذا کے مختلف اجزاء کی مقدار کا تناسب (تصویر ۲۶) دائرے کی ترسیم کے ذریعے بتلائے۔

۳۔ متوازن غذا

ہمارے روزمرہ کے کھانے میں چاول، دال، گھی، لیموں، ٹمک، روٹی، چپاتی، سبزیاں، دہی اور ایسی ہی چیزیں شامل ہوتی ہیں۔ ہم جس ملک میں رہتے ہیں وہاں کے حالات کے مطابق وہاں ملنے والی اشیاء اپنی غذا میں شامل کرتے ہیں اور اسی لحاظ سے ہمیں اپنی غذا میں کم و بیش تبدیلی کرنا پڑتی ہے۔ ہمارا شہر کے دیس کے خطے میں جواریا باجرا کی روٹی، چٹنی، تیل، مین وغیرہ اشیاء کھاتے ہیں۔ کوکن میں چاول کی چیزیں، مچھلیاں اور ناریل خصوصی طور پر استعمال کرتے ہیں۔ پنجابی لوگ گیموں کی چپاتی، پراٹھا، مکئی کی روٹی، تور یا ماش کی دال روزانہ کھاتے ہیں۔ میسور، تامل ناڈو اور دکن کے حصوں میں چاول، سبزیاں، اڈلی، سانبر، وڈا، ڈوسا وغیرہ چاول اور ماش سے تیار کی ہوئی چیزیں زیادہ مقدار میں کھاتے ہیں۔

جسم کی صحت، تندرستی اور کام کرنے کی طاقت قائم رکھنے کے لیے ہمیں غذا میں اناج کے مختلف اجزاء مناسب مقدار میں شامل کرنے پڑتے ہیں۔ نشاستہ آمیز اشیاء جربہ دار چیزیں، پروٹین نمکیات حیاتیں اور پانی کا غذا میں مناسب مقدار میں رہنا ضروری ہے۔ اس طرح سے غذا متوازن رہتی ہے۔ جغرافیائی حالات، انسان کی عمر، جسمانی محنت اور مالی حالت کے اعتبار سے انسان کی غذا کی شکل بدلتی ہے۔ غذائی شکل کا انحصار اس سے ملنے والی گرمی اور کام کرنے کی طاقت پر ہوتا ہے۔ ایک لٹر پانی کی پیش ایک درجہ سیلسی اس بلند کرنے کے لیے حرارت کی جتنی مقدار درکار ہوتی ہے اسے ایک غذائی حرارہ کہتے ہیں۔ عموماً ایسی غذا ہونی چاہیے جو ۵ تا ۶ سال کے بچے کو ۱۰۰۰ غذائی حرارے ۱۲ تا ۱۳ سال کے بچے کو ۲۵۰۰ غذائی حرارے، بیٹھ کر کام کرنے والے نوجوان کو ۳۰۰۰ غذائی حرارے اور سخت جسمانی محنت کرنے والے نوجوان کو ۳۵۰۰ غذائی حرارے دے سکے۔ متوازن غذا میں ضرورت کے مطابق حرارے پیدا کرنے والی اشیاء کے علاوہ حیاتیں اور نمکیات بھی بہت اہمیت رکھتے ہیں۔ اگر وہ غذا سے مناسب مقدار میں حاصل ہو جائیں تو غذا متوازن ہو جاتی ہے اور صحت قائم رہتی ہے۔

حیاتین الف :- تازہ دودھ، اندھے، مکھن، کدو مچھلی اور شارک مچھلی کے جگر کے تیل میں حیاتین

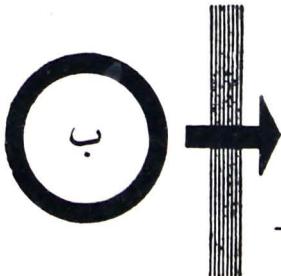


پتہ ترکاریاں کا ڈھیلے کے دودھ گاجر انڈے جگر کا تیل

تصویر ۳۶۱ حیاتین الف دینے والی چیزیں

الف پایا جاتا ہے۔ یہ گاجر، پتہ دار ترکاریاں اور پھلوں میں زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ جسم کی نشوونما اور چیخ کی تلافی کے لیے اس حیاتین کی ضرورت ہوتی ہے۔ جسم میں مرض کے بچاؤ کی قوت قائم رہے اس لیے حیاتین کا بہت زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ چنانچہ اسے اکثر مرض سے محفوظ رکھنے والا حیاتین بھی کہتے ہیں۔ اس کے نہ ہونے سے سردی، کھانسی، آنکھوں کا آنا نارت کا اندھا پن، جلدی بیماریاں لاحق ہوتی ہیں۔ نیز چھوٹے بچوں کی نشوونما رک جاتی ہے۔

حیاتین ب :- یہ حیاتین گھاس کی قسم کے اناج کے پھلکے اکھوا نکلے ہوئے ایک دالہ اناج، انڈے، دودھ، اور پتہ دار ترکاریوں میں پایا جاتا ہے۔ چاول اور گھاس کی قسم کے اناج کے پھلکوں میں زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ چکی میں پالش کیے ہوئے چاول کے پھلکے نکل جانے سے



پھل، انڈے، گوہی، پتہ دار ترکاریاں، دودھ اکھوا نکلے ہوئے اناج

تصویر ۲۶۳ حیاتین ب دینے والی چیزیں

چاول بالکل سفید نظر آتا ہے۔ لیکن پھلکوں کے ساتھ یہ حیاتین بھی نکل جاتا ہے اس لیے پھلکائیت

یا اوکھلی میں صاف کیے ہوئے چاول کھانا زیادہ مفید ہے۔ یہ حیاتین غذا میں نہ ہو یا اس کی مقدار کم ہو تو ٹھیک طور سے بھوک نہیں لگتی۔ ہاضمہ بگڑ جاتا



اس جو ہے پر حیاتین ب دینے کے
۲۴ گھنٹے بعد کا اثر۔

تصویر ۳۶۳ حیاتین ب کا اثر

ہے۔ کمزوری بڑھتی ہے۔ جلد کا مرض بیری بیری ہو سکتا ہے۔ اس مرض میں جوڑ سوچ جاتے ہیں اور ہاتھ پیر لولے ہو جاتے ہیں۔ اب تک حیاتین ب کی بہت سی قسمیں معلوم کی گئی ہیں۔ ان میں کچھ حیاتین غذا کے ساتھ نہ کھائے جائیں تو لمبا دی مرض ہونے

کا امکان ہوتا ہے۔ اس مرض میں زبان پر پھالے

آتے ہیں۔ جلد میں جلن اور آنتوں کی بیماری ہو جاتی ہے۔ اعصاب اور عضلات میں کمزوری پیدا ہو جاتی ہے۔ حیاتین ب کی مختلف قسموں کو ایک ساتھ ملا کر اسے بی کامپلیکس نام دیا گیا ہے۔

حیاتین ج :- اس حیاتین کے نہ ملنے سے مسٹروں میں سوجی اور دانٹوں میں درد ہوتا ہے کچے پھل، پتے دار ترکاریاں، لیمو، موسمی، ٹماٹر، آم، گوبھی، پھول گوبھی، راج گیرا، ٹکی



ٹماٹر

سنترہ

آملہ

آم

تصویر ۳۶۴ حیاتین ج

گوبھی

مٹھ، چاول کایج، دال، مٹر جیسی چیزیں کھانے سے حیاتین ج مناسب مقدار میں مل سکتا ہے۔
حیاتین د :- یہ حیاتین اگر غذا میں کم ہوں تو ہڈیوں کی نشوونما رک جاتی ہے۔ ان کی مضبوطی کم ہو جاتی ہے اور وہ نرم اور پھونک بن کر ٹیڑھی ہو جاتی ہیں۔ ان کے نہ ہونے سے چھوٹے بچوں کو سوکھے کی بیماری یا کساج کا مرض ہو جاتا ہے۔ رکیٹ یا کساج لاحق ہونے سے ہڈیوں کی نشوونما رک جاتی ہے۔ یہ حیاتین دودھ، مکھن، کاڈ مچھلی کے جگر کا تیل اور انڈوں میں پایا جاتا ہے۔ ہم صبح کی دھوپ میں بغیر لباس کے بیٹھیں تو سورج کی روشنی سے

یہ حیاتیں جلد کے نیچے تیار ہوتا ہے۔



بچل کے جگر کا تیل انڈے مکھن دودھ
تصویر ۳۶۵ حیاتیں دینے والی چیزیں

ان چار حیاتیں کے علاوہ اور بھی حیاتیں ہیں۔ غذائیں ان کی مقدار کا انحصار عروق و
کام کی نوعیت اور آب و ہوا پر ہوتا ہے۔

بچہ کی عمر ایک سال ہونے تک بچے کی غذا
کے اجزاء مال کے دودھ میں ملتے ہیں۔ اسی لئے
ان کی غذا کا متوازن ہونا ضروری ہے۔ گائے کے
دودھ میں یہ اجزاء مناسب مقدار میں پائے جاتے
ہیں۔ چھوٹے بچوں کو نشاستہ آمیز چیزیں کم دینا
چاہیے۔ پروٹینی اشیاء کھانا ضروری ہے تاکہ



(الف) چوہ (ب) چوہ
بغیر حیاتیں کے حیاتیں دینے پر

تصویر ۳۶۶ حیاتیں دکا اثر

جسم کی بالیدگی صحیح طور پر ہو۔ اس لیے غذا میں دودھ، انڈا، اور اکھوا نکلی ہوئی دالیں
شامل کر کے غذا کو متوازن رکھا جاتا ہے۔ چھوٹے بچے
عموماً ایک جگہ خاموش نہیں بیٹھتے۔ ان کا جسم لگاتار
حرکت کرتا رہتا ہے۔ اسی لئے جسم کی جھج جھج ہوتی ہے۔ اس لیے
جھج کی تلافی اور صحیح طور پر بالیدگی کے لیے اوپر بتائی ہوئی



تصویر ۳۶۷ حیاتیں د بڑیوں اور
4۰ نمونوں کی نشوونما کے لیے مفید ہے۔

چیزیں مناسب مقدار میں استعمال کرنا ضروری ہے۔ چھوٹے بچوں کو زیادہ بھوک لگتی ہے جسمانی
محنت کرنے والوں کو زیادہ غذا لگتی ہے۔ بیٹھ کر اور دماغی کام کرنے والوں کو کم غذا لگتی
ہے۔ کھیلنے کودنے والے بچوں کی غذا مکمل بنانے کے لیے بھیگی ہوئی دالیں، مچھلیاں، کاجر
بادام، مونگ پھلی، انڈے جیسی چیزیں دیتے ہیں۔ بڑھاپے میں ہلکی غذا کھانی چاہیے۔

کھانا کھاتے وقت چند عام اصول کا خیال رکھنا نہایت ضروری ہے۔ اس سے کھائی ہوئی غذا اچھی طرح ہضم ہوتی ہے اور جسم کو لگتی ہے۔

۱۔ اپنے پیشے کے مطابق کھانے کا وقت مقرر کر کے اس کی پابندی کی جائے اس سے معین وقت پر کام کرنے کے لیے اعضائے انہضام مستعد رکھتے ہیں۔ بھوک وقت پر لگتی ہے اور غذا کا ہاضمہ ٹھیک ہوتا ہے۔ بھوک کا وقت ٹل جائے تو ہاضمہ کی رطوبتیں کم مقدار میں رستی ہیں اور اس سے کھائی ہوئی غذا کا ہاضمہ ٹھیک طور سے نہیں ہوتا کھانے کے بعد غذا تین چار گھنٹوں میں ہضم ہوتی ہے۔ اس کے بعد اعضائے انہضام کو اتنا ۲ گھنٹے آرام دینا ضروری ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ دو وقت کے کھانے میں کم از کم ۶ تا ۵ گھنٹے کا وقفہ ہونا چاہیے۔ صبح کا ناشتہ، دوپہر کا کھانا، درمیانی وقت کا کھانا، رات کا کھانا، ایسے وقفوں میں کھانا فائدہ مند ہے۔ ہر وقت حسب ضرورت غذا کھانا چاہیے۔ ایک وقت بہت زیادہ کھانے کی بجائے کئی وقتوں میں موافق کھانا بہتر ہے۔ اس سے اعضائے انہضام پر بار نہیں پڑتا۔ یہ اصول چھوٹے بچوں کے لیے اہم ہے۔

۲۔ کھانا کھانے وقت طبیعت اور ماحول خوشگوار ہونا چاہیے کیوں کہ اس سے ہاضمہ کی رطوبتوں کو بھرپور مقدار میں پیدا ہونے میں مدد ملتی ہے اور ہاضمہ ٹھیک ہوتا ہے۔

۳۔ غذا جلد جلد نہیں کھانا چاہیے۔ لقمہ اچھی طرح چبا کر کھانا چاہیے۔ اس سے غذا میں تھوک مل کر عمل ہاضمہ فوراً شروع ہوتا ہے اور اعضائے انہضام پر کم بار پڑتا ہے۔ کھانا کھانے کے فوراً بعد کام یا محنت نہیں کرنی چاہیے۔ تاکہ عمل ہاضمہ میں رکاوٹ پیدا نہ ہو۔

۴۔ ہر وقت پیٹ صاف رکھنے کی عادت ڈالنی چاہیے۔ فضلہ کے اخراج کے لیے زیادہ پانی پینا چاہیے۔ باقاعدہ ورزش کرنا اور غذا میں پتے دار ترکیبیں شامل کرنا نہایت ضروری ہے۔

متوازن غذا میں نشاستہ آمیز اور چربی دار چیزیں، پروٹین، نمکیات، پانی اور حیاتین کا مناسب مقدار میں ہونا ضروری ہے۔ اس سے جسم صحت مند اور مستعد رہتا ہے۔

مشق

۱۔ متوازن غذا کسے کہتے ہیں ؟

۲۔ صحت قائم رکھنے کے عام اصول بیان کیجیے

۳۔ نیچے دیے ہوئے جملوں کی خالی جگہوں کو پر کرنے کے لئے دیے ہوئے الفاظ سے مناسب لفظ کا انتخاب کیجیے اور پھر ان جملوں کو دوبارہ اپنی کاپی میں لکھیے۔

(الف) حیاتین الف، ————— میں زیادہ مقدار پایا جاتا ہے (گاجر، کیلے، ٹماٹر)

(ب) لیموں کے رس میں ————— حیاتین ملتا ہے (الف، ب، ج، د)

(ج) حیاتین الف نہ ہونے سے ————— کا مرض ہوتا ہے۔ (سوکھے کی بیماری، پیلاہرا، رات کا اندھا پن)

(د) بارہ سال کے بچے کو اس کی روزمرہ غذا سے عموماً ————— غذائی حرارے ملنا ضروری ہیں۔

(۲۰۰۰، ۲۵۰۰، ۳۰۰۰)

۴۔ مناسب جوڑیاں بنائیے۔

حیاتین ز ملنے سے ہونے والی بیماری

الف سوکھے کی بیماری

ب رات کا اندھا پن (رتوندا)

ج بیری بیری

د سوڈوں کی سوجن

پچھن

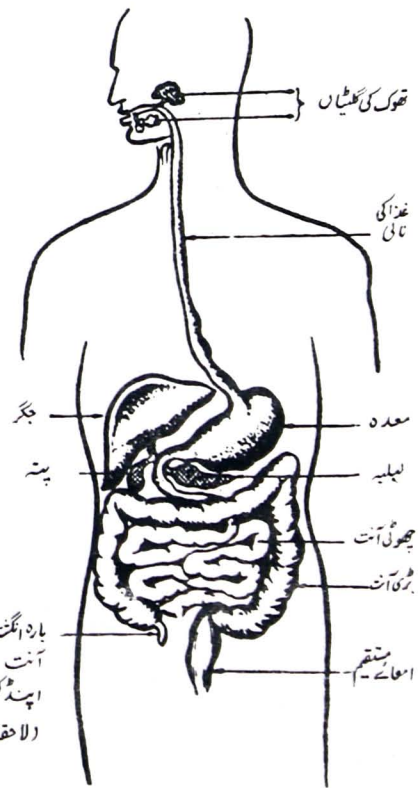
عملی کام :- آپ کی روزانہ کی غذا سے آپ کو عموماً کتنے غذائی حرارے ملتے ہیں اس کا حساب دیئے ہوئے ٹیبل کے ذریعے معلوم کیجیے۔

۴۔ غذا کا انہضام

ہمیں اپنے جسم کی نشوونما اور اس کی بالیدگی کے لیے بھیج کی تلافی گرمی کو قائم رکھنے اور کام کرنے کی طاقت پیدا کرنے کے لیے غذا کھانا لازمی ہے۔ جس شکل میں ہم غذا کھاتے ہیں وہ جسم میں

کام کرتے وقت اسی شکل میں قائم نہیں رہتی۔ امتحانی نلی میں پانی لیں، اس میں جوار یا گہوں کا آٹا ڈالیں، اسے چاہے جتنا ہلائیں وہ حل نہیں ہوتا۔ لیکن اسی امتحانی نلی میں قطرہ قطرہ تھوک ڈال کر اس آمیزے کو کچھ گرم کریں تو آٹا اس میں حل ہو جاتا ہے۔ غذا میں بعض غیر حل پذیر اجزاء ہوتے ہیں۔ کیمیائی عمل ہونے سے ان سے حل پذیر چیزیں تیار ہوتی ہیں۔ یہ کیمیائی اعمال ہاضمہ کی رطوبتوں سے ہوتے ہیں۔ ان رطوبتوں کی وجہ سے غذا حل ہو جاتی ہے اور خون میں جذب ہونے کے قابل بنتی ہے۔ اسے ہاضمہ کا عمل کہتے ہیں۔

کھائی ہوئی غذا کو ہضم کرنا :- ہضم کئے ہوئے اجزاء کو خون میں جذب کرنا اور غیر ہضم شدہ غذا کو جسم سے خارج کرنا، یہ اعمال ہمیشہ جسم میں جاری رہتے ہیں۔ ان کے لیے جن اعضاء سے کام لیا جاتا ہے ان سب کو ایک ساتھ اعضاء ہضم کہتے ہیں۔ تصویر ۴۶ دیکھیے منہ، حلق، غذا کی نالی مدہ بارہ انگشتی آنت، چھوٹی آنت، بڑی آنت، امعاء مستقیم یہ سب غذا کے راستے کے مختلف حصے ہیں۔ غذا کے راستے میں مختلف جگہوں پر ہاضمہ کی مختلف رطوبت پیدا کرنے والی گلیاں یا غدود ملے ہوئے ہیں۔ تھوک کی گلیاں منہ میں پانی جاتی ہیں۔ جگر معدہ کے داہنی طرف پیلوں کے نیچے ہوتا ہے۔ بلبہ کا غدود، بارہ انگشتی آنت سے ملا ہوا ہے۔ یہ سب گلیاں اعضاء ہضم میں شامل ہیں۔



منہ :- اس میں دانت زبان اور تھوک پیدا کرنے والی گلیاں ہوتی ہیں۔ لقمہ منہ میں ڈالتے ہی پہلے داڑھوں اور دیگر دانتوں کی مدد سے اس کے باریک ٹکڑے کیے جاتے ہیں اور غذا کی گولی بنائی جاتی ہے۔ اس عمل کو چبانے کہتے ہیں۔ چباتے وقت غذا میں لعاب دہن ملتا ہے اور لقمہ زبان کی مدد سے غذا کی نالی میں دھکیل دیا جاتا ہے۔

تھوک کی گلیٹیاں :- منہ میں تھوک پیدا کرنے والی گلیٹیوں کی تین جوڑیاں ہیں۔ ایک جوڑی کان کے سامنے لیکن نیچے کی طرف، دوسری جوڑی نیچے کے جبرے میں پیچھے کی جانب اور تیسری جوڑی زبان کے نیچے اس طرح تھوک کی چھ گلیٹیاں ہیں۔ ان سے تیار ہونے والا لعاب دہن نلیوں کے ذریعے منہ میں آتا ہے۔ غذا کی خوشبو سے بلکہ اس کے خیال سے ہی منہ میں لعاب دہن آنے لگتا ہے۔ ہمارا منہ تھوک سے ہر وقت گھیلا رہتا ہے۔ تھوک کا کوئی رنگ اور ذائقہ نہیں ہوتا تھوک سے نشاستہ آمیز چیزیں شکر میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ غذا کی شکر اور بعض نمک اس میں فوراً مل جاتے ہیں۔ غذا کو جتنا چایا جائے اتنا ہی اس میں لعاب دہن ملتا ہے، ہاضمے کا عمل اچھی طرح ہوتا ہے اور غذا لذیذ معلوم ہوتی ہے۔

حلق اور غذا کی نالی :- غذا کی نالی حلق سے شروع ہوتی ہے۔ چایا ہوا لقمہ جب زبان کے ذریعے پیچھے حلق میں دھکیل دیا جاتا ہے اس وقت سانس کی نالی کا ڈھکنا بند ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے کوئی بھی ذرہ سانس کی نالی میں جانے کی بجائے غذا کی نالی میں چلا جاتا ہے۔ اگر غلطی سے کوئی ذرہ یا پانی کا قطرہ سانس کی نالی میں چلا جائے تو نالی کے سکڑنے سے ہمیں ٹھسکا محسوس ہوتا ہے۔



سانس کی نالی
غذا کی نالی
تصور ۴۲ منہ سے لقمہ غذا کی نالی میں
دھکیل دیا جاتا ہے۔

معدہ :- غذا کی نالی سے غذا معدے میں پہنچتی ہے۔ معدہ ایک عضلاتی تھیلی ہے جو مشک کی شکل کی ہوتی ہے۔ اس کا آنت کی طرف کا حصہ تنگ ہوتا ہے۔ اس تنگ حصے کے منہ

پر عضلات کا ایک گول ڈھکنا ہوتا ہے۔ معدے کے عضلات ہمیشہ پھیلتے اور سکڑتے رہتے ہیں۔ اس سے معدے میں آئی ہوئی غذا بلوئی جاتی ہے۔ معدے کی اندرونی تہہ

میں بے شمار گلیٹیاں ہوتی ہیں۔ ان سے معدے کی رطوبت رستی ہے جو بلوئی جانے والی غذا میں مل کر ہاضمے میں مدد کرتی ہے۔ اس میں خصوصی طور سے نمک کا تیزاب پیپسن اور این خیمر ہوتے ہیں۔ معدے کی رطوبت کا نمک کا تیزاب (ہائیڈروکلورک تیزاب) غذا کے داخل ہونے والے جراثیم کو فنا کر دیتا ہے اور غذا کو تیزابی بنا دیتا ہے۔ ہاضم خیمر پیپسن تیزابی

غذا پر اپنا اثر کر سکتا ہے۔ غذا کے پردہ میں پر پیسن کا عمل ہونے سے وہ پیٹونس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ پیٹونس، پردہ میں حل شدہ شکل ہے۔ رینین کی مدد سے دودھ، دہی جیسے مادے میں تبدیل ہوتا ہے پھر اس سے پیٹون تیار ہوتا ہے۔ اس طرح معدے میں خاص طور سے پردہ میں ہضم ہوتے ہیں۔ معدے میں ہضم کی ہوئی غذا نرم اور سیال ہو جاتی ہے۔ اسے کیوس کہتے ہیں۔ معدے کے نچلے حصے کا ڈھکنا کھل جانے سے یہ کیوس آہستہ آہستہ چھوٹی آنت میں داخل ہوتا ہے۔

چھوٹی آنت :- یہ تمام حصوں میں نہایت اہم حصہ ہے۔ اس کی پچھیاں ایک پر ایک پڑی رہتی ہیں۔ جس سے وہ پیٹ میں بہت کم جگہ میں سما جاتی ہے۔ چھوٹی آنت کے ابتدائی حصے کو بارہ انگشتی آنت کہتے ہیں۔ چھوٹی آنت کے دیگر حصوں کی بہ نسبت بارہ انگشتی آنت چوڑی ہوتی ہے۔ چھوٹی آنت کے سر کرنے اور پھیلنے سے کیوس آگے بڑھتا ہے۔ بارہ انگشتی آنت سے جگر اور لبلبہ کی گلیاں ملی ہوتی ہیں۔ ان میں تیار شدہ رطوبتیں نلی کے ذریعے بارہ انگشتی آنت میں آتی ہیں۔ جگر میں پت تیار ہوتا ہے۔ لبلبہ میں لبلبہ کی رطوبت تیار ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ چھوٹی آنت کی اندرونی تہہ پر گلیاں ہوتی ہیں۔ ان سے تیار ہونے والی چھوٹی آنت کی رطوبت غذا میں ملتی ہے۔

چھوٹی آنت میں پت لبلبہ اور چھوٹی آنت کی رطوبتوں کے عمل سے غذا ہضم ہوتی ہے۔ پت یا صفرا :- جگر میں پیدا ہوتا ہے اور پتے میں جمع ہوتا ہے۔ اس کا رنگ زردی مائل سبز ہوتا ہے۔ اس میں نک ہوتے ہیں۔ لیکن ہضم کرنے والی کوئی شے نہیں ہوتی۔ اس سے غذا کے خواص بدلتے ہیں اور غذا کا ہاضمہ آسانی سے ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ پت چربی دار چیزوں کے ہاضمہ میں مدد کرتا ہے۔

لبلبہ کی رطوبت :- یہ لبلبہ میں پیدا ہوتی ہے۔ اس میں ہاضم چیزیں زیادہ مقدار میں ہونے ہونے کی وجہ سے مختلف قسم کی غذا کے جلد ہضم ہونے میں مدد ملتی ہے۔ چھوٹی آنت کی رطوبت :- یہ چھوٹی آنت میں پیدا ہوتی ہے۔ اس کی ہاضم اشیاء کی وجہ سے پروٹین اور شکر کی مادوں کا ہاضمہ مکمل ہوتا ہے۔

منہ، معدہ، بارہ انگشتی آنت اور چھوٹی آنت میں غذا پر اوپر کے مطابق مختلف ہاضم رطوبتوں کا عمل ہوتا ہے۔ جس سے تیار شدہ غذائی رس خون میں مل جانے کے قابل بنتا ہے

چھوٹی آنت کی اندرونی تہہ میں کافی تعداد میں بہت باریک انگلیوں جیسے ابھار ہوتے ہیں۔ ہر ابھار کو ولس کہتے ہیں۔ ہضم شدہ غذا ان بے شمار ولانی کے ذریعہ خون میں جذب ہوتی ہے۔ تصویر ۳۷۳ دیکھیے۔ ان تمام اعال کے بعد غذا کا کچھ غیر ہضم شدہ حصہ یا ہضم نہ ہونے والا حصہ بڑی آنت میں دھکیل دیا جاتا ہے۔ بڑی آنت :- اس آنت کی ابتدا چھوٹی آنت کے



تصویر ۳۷۳ ولس
خوردہ میں کے ذریعے

آخری حصہ یعنی کافی آنت سے ہوتی ہے۔ اس کے نیچے کی جانب دم جیسا حصہ ہوتا ہے جسے لاحقہ یا اپنڈکس کہتے ہیں۔ کافی آنت کے اوپری حصہ پر ابھار نظر آتے ہیں۔ بڑی آنت جگر کی طرف اوپر جا کر بائیں جانب مڑ جاتی ہے۔ (تصویر ۳۷۴ دیکھیے) اسکے بعد نیچے مڑ کر وہ اعلیٰ مستقیم پر ختم ہوتی ہے۔ اس آنت کی اندرونی تہہ پر چھوٹی آنت کی طرح ولانی نہیں ہوتے۔ عموماً اس میں آئی ہوئی غذا ناکارہ ہوتی ہے۔ اس میں پانی کا حصہ زیادہ ہوتا ہے۔ یہاں پانی اور پانی میں حل ہونے والی چیزیں خون میں جذب ہو جاتی ہیں۔ باقی بچی ہوئی چیزیں فضلہ کی شکل میں جسم سے خارج کر دی جاتی ہیں۔

کھائی ہوئی غذا کو خون میں جذب کرنے کے لیے اس پر ہاضم رطوبتیں عمل کرتی ہیں اور غذا تبدیل ہوتی ہے۔ اسے ہضم ہونا کہتے ہیں۔ ہضم شدہ غذا پتلی ہوتی ہے اور وہ چھوٹی آنت میں ولانی کے ذریعے خون میں جذب ہو جاتی ہے۔

غیر ہضم شدہ غذا بڑی آنت میں آتی ہے۔ اس غذا کا پانی اور اس میں حل شدہ چیزیں وہاں جذب ہو جاتی ہیں اور فضلہ جسم سے خارج کر دیا جاتا ہے۔

مشق

- ۱۔ نظام انہضام کی شکل بنا کر اس کے مختلف حصوں کے نام لکھیے۔
- ۲۔ منہ میں غذا داخل کرنے کے بعد غذا کے راستے کے مختلف حصوں میں اس پر جو عمل ہوتا ہے وہ بتائیے۔

- ۳۔ عل انجذاب غذا یعنی غذا کے جذب ہونے کا کیا مطلب ہے؟ یہ عمل غذا کے راستے کے کس حصے میں ہوتا ہے۔
- ۴۔ ذیل میں ہاضم رطوبتوں کی فہرست اور کچھ غذائی اجزاء کے نام دیے گئے ہیں۔ ہر جزو کے ہاضمے میں کام کرنے والی رطوبت کا نام غذا کے جزو کے سامنے قوسین میں لکھیے۔
- ہاضمے کی رطوبت، مٹھوک، معدہ کی رطوبت، لبلبہ کی رطوبت۔
- غذائی جزو

(۱) چربی دار ()

(۲) پروٹین ()

(۳) نشاستہ آمیز ()

۵۔ راستے پر ہونے والے حادثات

ہم ہمیشہ گھر ہی میں نہیں رہتے، کسی نہ کسی کام کے لیے یا تفریح کے لیے راستے پر جانا پڑتا ہے۔ کچھ لوگوں کے مکانات راستوں سے لگ کر ہوتے ہیں۔ راستے پر ہمیشہ کوئی نہ کوئی آمد و رفت رہتی ہے۔ اس لیے حادثہ ہونے کا خدشہ رہتا ہے۔ چنانچہ راستہ چلتے وقت آمد و رفت کے اصول پر عمل کرنا ہر ایک شہری کا فرض ہے۔ ان اصولوں پر کاربند ہونے سے عموماً حادثات نہیں ہوتے۔

سواروں کے لیے آمد و رفت کے اصول بنائے گئے ہیں۔ ہمارے ملک میں یہ اصول ہے کہ سواریاں سڑک کے بائیں طرف سے جائیں۔ راستے پر رخ بدلتے وقت اپنے پیچھے سے آنے والی سواری کو دیکھ لینے کے بعد رخ بدلنا چاہیے اور راستہ پار کرنا چاہیے۔ ہمارا فرض ہے کہ جب کسی سمت میں اپنی سواری کا رخ بدلنا ہو تو پیچھے سے آنے والی سواروں کو ہاتھ سے اشارہ کر دیں۔ عموماً شہر میں ہر چوراہے پر پولس کھڑے رہتے ہیں۔ دن میں وہ سواروں کی رہبری ہاتھوں کے ذریعہ اور رات میں بتوں کے ذریعے کرتے ہیں۔ اگر ہم ان کے اشاروں پر عمل کریں تو حادثات کا امکان کم ہو جاتا ہے۔

اگرچہ اصول اپنی جگہ صحیح ہیں تب بھی حادثات ہوتے ہی رہتے ہیں۔ اور کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ حادثے کے فوراً بعد ڈاکٹر کی مدد حاصل نہیں ہوتی۔ ایسے وقت حادثہ میں مبتلا شخص کو فوری

طبی امداد کی ضرورت ہوتی ہے۔ فوری علاج نہ ملنے پر حادثہ سے ہونے والے نقصانات خطرناک ثابت ہو سکتے ہیں۔ بعض اوقات موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ حادثہ سے دو چار ہونے والے شخص کو فوری امداد دینے پر اسے تھوڑا آرام ملتا ہے۔ اور آگے کی تدابیر کے لیے وقت بھی ملتا ہے۔ چنانچہ ہر شہری کو فوری علاج سے واقفیت رکھنا ضروری ہے۔ اگر حادثہ بڑا ہو تو فوراً ڈاکٹر کو بلانا چاہیے۔ خبر کرنے والے آدمی کو چاہیے کہ وہ حادثہ کی نوعیت اور اسباب وغیرہ کی معلومات ڈاکٹر کو دے تاکہ ڈاکٹر مناسب اور ضروری چیزیں لاسکے۔ ڈاکٹر کے آنے تک فوری امداد کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر ہمیں فوری علاج کی پوری معلومات نہ ہو تو نیم حکیم بننے کی ضرورت نہیں اس سے زیادہ نقصان کا خطرہ ہے۔ راستے کے حادثات میں چوٹ لگنے پر خون بہنے اور ہڈی ٹوٹنے کے واقعات زیادہ ہوتے ہیں۔

سیلان خون :- اگر کوئی زخمی ہو جائے تو زخم سے خون بہتا ہے۔ اسے خون کا بہنا یا سیلان خون کہتے ہیں۔ بعض اوقات اس کے نتائج خطرناک ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ معلوم کر لینا ضروری ہے کہ سیلان کس رگ سے ہو رہا ہے، شریان و رید یا عروق شعریہ۔ جو رگ دل کی طرف سے جسم کے مختلف حصوں میں خون لے جاتی ہے اسے شریان کہتے ہیں، اور جو رگ جسم سے دل کی طرف خون واپس لاتی ہے، اسے رید کہتے ہیں۔ ان دونوں کو جوڑنے والی باریک رگوں کو عروق شعریہ کہتے ہیں۔ شریان سے نکلنے والا خون فوراً رے کی طرح باہر نکلتا ہے۔ اس کے برعکس رید سے نکلنے والا خون بہت آہستہ اور مسلسل خارج ہوتا ہے۔ عروق شعریہ سے نکلنے والا خون رستار ہوتا ہے۔ خون کا بہاؤ روکنے کے لیے نیچے دی ہوئی تدابیر اختیار کی جاتی ہیں۔

(۱) زخم کو انگوٹھے سے دبائے رکھا جاتا ہے۔ (۲) زخم پر صاف کپڑا یا کیپاس بادی جاتی ہے۔ (۳) زخم پر ٹھنڈے پانی کی پٹی باندھ دیتے ہیں (۴) زخم پر برف کا ٹکڑا رکھا جاتا ہے یا اسپرٹ لگائی جاتی ہے۔

شریان سے بہنے والے خون کی رفتار تیز ہوتی ہے۔ اگر شریان کٹ جائے تو مجروح کو پہلے لٹانا چاہیے۔ اس سے دل کی حرکت نسبتاً آہستہ ہو جاتی ہے اور سیلان خون کم ہو جاتا ہے۔ زخم رسیدہ عضو کو کچھ اوپر پکڑنا چاہیے لیکن اس سے پہلے اس بات کی پوری معلومات حاصل کر لینا چاہیے کہ وہاں ہڈی تو نہیں ٹوٹی یا زخم میں کاغذ، گود، کنکر وغیرہ تو نہیں ہیں۔ زخم

کو ہاتھ لگانے سے پہلے اپنے ہاتھ صاف دھو لینا چاہیے۔

اگر انگلیوں سے دبانے کے باوجود خون بہہ رہا ہو تو زخم پر ایک تہہ شدہ کپڑا یا رومال رکھنا چاہیے۔
تہہ کے چاروں طرف کپڑے کی پٹی کس کر باندھنی چاہیے۔ زیادہ دباؤ بڑھانے کے لیے پٹی میں ایک کاگ، سپارسی یا گول صاف پتھر لٹایا جاسکتا ہے۔

کابچ، لوہا یا کنکر زخم میں داخل ہو تو زخم کو دبانا نہیں چاہیے۔ اسی طرح ہڈی ٹوٹی ہو تو دباؤ نہیں ڈالنا چاہیے۔ شریان سے خون بہہ رہا ہو تو زخم سے دل کی طرف والے بازو کو دبائے رکھنا چاہیے۔ سیلان خون رکنے تک رلیض کو چائے، کافی، برانڈی جیسی محرک چیزیں نہ دی جائیں کیونکہ اس سے دل کی حرکت تیز ہو جاتی ہے اور سیلان خون بڑھ جاتا ہے۔ پینے کے لیے تھوڑا تھوڑا اٹھنا پانی دینا چاہیے تاکہ منہ خشک نہ رہے۔

۲۔ ہڈی ٹوٹنا :- حادثہ میں کبھی کبھی گہری چوٹ لگنے سے ہڈی ٹوٹ جاتی ہے۔ جسے ہڈی ٹوٹنا کہتے ہیں۔ جس عضو میں ہڈی ٹوٹ جائے وہ کمزور اور لولا ہو جاتا ہے۔ اس پر سوجن آ جاتی ہے سخت درد محسوس ہوتا ہے۔ عضو کی حرکت رک جاتی ہے اور وہ بے ڈھب دکھائی دیتا ہے۔
ہڈی ٹوٹنے کے حادثات تین قسم کے ہوتے ہیں۔

(۱) سادی ہڈی کا ٹوٹنا۔

(۲) متصل یا ملی ہوئی ہڈیوں کا ٹوٹنا۔

(۳) ایک دوسرے میں پھنسی ہوئی ہڈیوں کا ٹوٹنا۔

سادہ ہڈی کے ٹوٹنے میں زخم باہر نظر نہیں آتا، ہڈی اندر ہی اندر ٹوٹ جاتی ہے۔ متصل ہڈیوں کے ٹوٹنے میں ٹوٹی ہڈی کا ایک سرا یا کسی سرے ہڈی سے باہر نکل آتے ہیں۔ ایک دوسرے میں پھنسی ہوئی ہڈی ٹوٹتی ہے تو ٹوٹی ہوئی ہڈی یا ہڈیاں عضو کے نازک حصے میں زخم پیدا کرتی ہیں۔
علاج :- (۱) ہڈی ٹوٹنے سے جسم کو تکلیف پہنچنے کا زیادہ خدشہ ہوتا ہے، اس لیے فوری علاج کرتے وقت ذیل کی احتیاط برتنی چاہیے۔ ڈاکٹر آنے تک ٹوٹی ہوئی ہڈی کو فطری حالت میں رکھنے کی کوشش کی جائے۔ جس قدر ممکن ہو ہڈی کو اس کی ابتدائی حالت میں لانے کی کوشش کی جائے۔ ایسا کرتے وقت کیچنچ تان نہیں کرنا چاہیے۔ بلکہ یہ احتیاط برتنی چاہیے کہ ہم جو کچھ کر رہے ہیں اس سے زیادہ تکلیف نہ پہنچے۔ ہڈی کے ٹوٹے سرے طے ہوئے رکھنے کے لیے ایک کپچی، بانس کی



تصویر ۵۶ ہڈی ٹوٹنے پر ہاتھ کو موٹی دفعتی یا لکڑی کے سہارے باندھتے ہیں۔

کی لکڑی، موٹی دفعتی یا چھتری جیسی چیزوں کو سہارے کے طور پر استعمال کرنا چاہیے۔ اس طرح سے ٹوٹی ہوئی ہڈی کے اوپر اور نیچے کے جوڑ ٹھیک ہو جاتے ہیں۔ یہ عارضی تدبیریں ڈاکٹر کے آنے تک کی جائیں۔

(۲) ایک دوسرے میں پھنسی ہوئی ہڈیوں کو باندھنے سے پہلے اگر وہاں خون بہہ رہا ہو تو پہلے اسے بند کرنے کی تدبیر کرنا چاہیے۔ اس کے بعد زخم صاف کرنا چاہیے۔ ایسا کرتے وقت یہ احتیاط برتی جائے کہ زخم میں گندگی، کوڑا کرکٹ گود نہ رہے۔ فوراً ڈاکٹر بلانا چاہیے۔ سیلان خون تیز رفتاری سے جاری ہو یا ٹوٹی ہوئی ہڈیاں ایک دوسرے سے پھنسی ہوئی ہوں تو اس کا اثر عصبی نظام پر پڑتا ہے اس لیے حادثے میں مبتلا آدمی کو تسلی دینی چاہیے۔

آمدورفت کے اصول پر عمل کرنے سے راستے پر ہونے والے حادثات کم ہوتے ہیں۔ حادثے میں مبتلا انسان کے جسم سے خون بہتا ہو یا اس کی ہڈی ٹوٹی ہو تو اس پر پٹی باندھنا اور ڈاکٹر کے آنے تک فوری امداد دینا ضروری ہے۔ اگر فوری علاج کی پوری معلومات نہ ہوں تو نیم حکیم خطرہ جان بننے کی ضرورت نہیں۔

مشق

۱۔ راستے پر آمدورفت کے عام اصول بتائیے۔

۲۔ حسب ذیل موقع پر کون سا علاج کرنا چاہیے۔

(۱) ایک لڑکا سائیکل سے گر پڑے اس کے گھٹنے میں چوٹ آ جائے اور اس سے خون بہنے لگے۔

(ب) راستے پر چلتے وقت گاڑی کے دھکے سے کسی شخص کی ہڈی ٹوٹ گئی ہو۔

عملی کام :- آپ کے مشاہدے میں آئے ہوئے راستے کے حادثات کی معلومات دیجیے اور لکھیے کہ ان حادثات میں کون سا فوری علاج کارآمد ثابت ہوتا ہے۔

۶۔ گھر اور تندرستی

تندرستی کے لیے ہمیں خالص ہوا، صاف پانی، تازہ غذا، صاف صفائی، ورزش اور آرام کی سخت ضرورت ہے۔ ہم جس مکان میں رہتے ہیں وہ بھی صاف ہونا چاہیے۔ آج ہمارا زیادہ وقت گھر میں ہی گزرتا ہے۔ بہت دنوں پہلے انسان درختوں میں یا کھلی جگہ میں رہتا تھا۔ اس کے بعد کچھ لوگ غار میں رہنے لگے۔ کچھ صدیوں بعد انسان جھونپڑے بنا کر رہنے لگا۔ بعد ازاں اور زیادہ ترقی ہوئی اور اس نے رہنے کے لیے مکان بنانا شروع کیا۔

انسان چاہے جھونپڑے، کچے مکان، پختہ عمارت یا محل میں رہے، اسکے رہنے کی جگہ اس کی تندرستی قائم رکھنے کے لائق ہونا چاہیے۔ مکان کی جگہ خشک اور معتدل ہونا چاہیے۔ وہاں بھرپور سورج کی روشنی اور کھلی ہوا کا گزر ہونا چاہیے۔ مکان بنانے میں نیچے دی ہوئی باتوں پر دھیان دینا ضروری ہے۔

- (۱) مکان کی جگہ (۲) ہوا اور سورج کی روشنی زیادہ داخل ہونے کے لیے مکان کی بناوٹ (۳) صاف پانی کا انتظام (۴) کوڑا کرکٹ اور گندے پانی کے نکاس کا انتظام (۵) سنڈاس و موریوں کی بناوٹ اور صفائی۔

گھر کے لیے جگہ کا انتخاب :- جہاں تک ہو سکے مکان اونچائی پر ہو۔ اس کے آس پاس پانی جمع نہ ہو۔ مکان کے لیے اطراف مورم والی زمین ہونے سے پانی رس جاتا ہے اور جگہ صاف رہتی ہے۔ اس کے برعکس چکنی مٹی یا نرم زمین ہو تو وہاں پانی جمع ہونے سے زمین گیلی رہتی ہے۔ مکان کے قریب کچرے کی کنڈی جانوروں کے طویلے، نالے، اینٹ کی بھٹیاں کیمیائی اشیاء بنانے کے کارخانے یا ایسے ہی ہوا خراب کرنے والے ذرائع نہ ہوں، کیوں کہ ان سے پیدا ہونے والی بدبودار یا زہریلی گیس یا دھوئیں سے مکان کے اطراف کی ہوا اور جگہ خراب ہو جاتی ہے۔ مکانات زیادہ قریب ہوں یا ان کے ارد گرد زیادہ درخت ہو تو سورج کی روشنی اور کھلی ہوا رک جاتی ہے اور گھر میں نمی رہنے کا خطرہ پیدا ہوتا ہے۔ درخت مکان سے کچھ فاصلے پر لگانا چاہیے۔ اس کی وجہ سے تیز ہوا اور گرد و غبار کم داخل ہوتا ہے اور گھر کے اندر کی ہوا ٹھنڈی رہتی ہے۔

گھر کی بناوٹ :- گھر کیسا ہو، یہ آدمی کی مالی حالت پر منحصر ہوتا ہے۔ گھر چھوٹا ہو یا بڑا خشک اور معتدل ہونا چاہیے۔ اس میں نمی نہیں ہونا چاہیے اور اسی طرح موری گٹر یا سنڈاس کا پانی اس کے ارد گرد نہیں جمع ہونا چاہیے۔ گھر کا برآمدہ اونچا ہو تو گھر میں نمی نہیں ہوتی۔ گھر کے ہر کمرے میں بھرپور روشنی آنی چاہیے۔ سورج کی روشنی سے مرض کے جراثیم فنا ہوتے ہیں اور ہوا پاک ہوتی ہے۔ اس طرح طبیعت خوش رہتی ہے اور کام کرنے کی انگ بڑھتی ہے۔ سورج کی روشنی اور ہوا کے آنے جانے کے لیے بڑی کھڑکیاں ہونا چاہیے۔ دیواروں پر چونے کی سفیدی کرنا چاہیے۔ اس سے کمرے میں روشنی بڑھتی ہے۔ چونے کے بجائے پھیکا رنگ چڑھانے میں کوئی حرج نہیں۔ کھڑکیاں آگے سامنے ہونے سے ہوا آتی جاتی رہتی ہے۔ دو کھڑکیوں میں سے ایک کھڑکی باہر کی طرف کھلی رکھنی چاہیے۔ گھر کی چھت اونچی ہونی چاہیے۔ اس کی وجہ سے گھر کے اندر کی ہوا ٹھنڈی رہتی ہے۔ گھر میں کم از کم بیٹھک، سونے کا کمرہ اور باوچی خانہ ہو۔ حمام اور سنڈاس علیحدہ جگہ پر ہونا چاہیے۔ باورچی خانے میں چینی ہونا چاہیے تاکہ باورچی خانے کا دھواں دوسرے کمروں میں نہ پھیلے۔ سونے کا کمرہ باورچی خانے سے دور ہونا چاہیے۔

صاف پانی کا انتظام :- شہروں میں آبادی زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے پانی کا انتظام نلوں سے کیا جاتا ہے۔ شہر سے قریب کی ندی پر بندھ بانڈھ کر لوہے یا سمنٹ کے پائپ کے ذریعے پانی ایک ٹینکی میں جمع کرتے ہیں۔ اس میں پانی ساکن رہتا ہے اور کثافت نیچے بیٹھ جانے سے صاف بھی رہتا ہے۔ اس کے بعد کلورین ملا کر اسے نلوں کے ذریعے گھر پہنچایا جاتا ہے۔ دیہات میں کنویں، تالاب، ندی یا بندھ کی مدد سے پانی کا انتظام کیا جاتا ہے۔ پانی خراب ہونے سے ہیضہ، مدت کا بخار اور ناروجیسی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں، اس لیے وہاں کا پانی وقتاً فوقتاً جراثیم سے پاک کرنا چاہیے۔ گھر کا کوڑا کرکٹ اور گندے پانی کا نکاس :- گھر میں کسی نہ کسی وجہ سے کوڑا کرکٹ جمع ہوتا ہے۔ ہٹانے، کپڑا دھونے یا برتن صاف کرنے سے جو پانی گرتا ہے۔ سنڈاس کے پانی کا نکاس فوری طور پر نہ ہو تو یہ صحت کے نقطہ نظر سے برا ہے۔ میونسپلٹی کی گاڑی شہر کا کوڑا کرکٹ لے جاتی ہے۔ دیہات میں گاؤں کے قریب ایک گڑھا بن کر اس میں کچرا جمع کیا جاتا ہے اور اس کچرے سے کچے دنوں بعد کمپوس کھا دیا جاتا ہے۔ پھر بھی بعض اوقات گڑھے کے باہر کچرا ڈالنے سے وہ ہوا کے ساتھ اڑ کر گھر میں واپس آتا ہے۔

شہر کا استعمال شدہ اور گندہ پانی نالیوں یا گھڑوں کے ذریعے دور پہنچایا جاتا ہے۔ اگر گھڑیں کھلی ہوں تو بدبو پھیلتی ہے جو تندرستی کے لیے مضر ہے۔ اس لیے گھڑ ڈھکی ہوئی ہونا چاہیے۔ گندے پانی کے نکاس کے لیے گھڑ نہ ہو تو وہاں نالی کھود کر کیلا، آرو، گرہل جیسے زیادہ پانی پر بڑھنے والے درخت لگانا چاہیے۔

کچھ مقامات پر استعمال شدہ پانی کے لیے صحن میں ایک بڑا گڑھا کھودتے ہیں۔ اس گڑھے میں روڑے، بالو اور اینٹ کے ٹکڑے ڈال کر آدھا بھرتے ہیں۔ اس میں استعمال شدہ پانی چھوڑنے سے پانی رکتا نہیں۔ وہ زمین میں رستار ہوتا ہے یا سورج کی روشنی سے بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے۔

سندھ اس :- جہاں تک ہو سکے سندھ اس گھر سے دور ہونا چاہیے۔ اس کے قریب آرام کا گھر باورچی خانہ اور بیٹھک نہیں ہونا چاہیے۔ روزانہ کافی مقدار میں پانی ڈال کر اسے صاف رکھنا چاہیے۔ فنائل یا دوسری جراثیم کش ادویات چھوڑنا چاہیے۔ اس کی وجہ سے بیماری کے جراثیم پھیلنے نہیں پاتے۔ خصوصاً اس پر مکھیاں نہیں بیٹھنا چاہیے کیونکہ مکھیوں کی وجہ سے بیماریوں کے جراثیم آسانی سے پھیلتے ہیں۔

مکان تندرستی کے لحاظ سے اچھا ہونا چاہیے۔ گھر کی بناوٹ ایسی ہو کہ کھلی ہوا اور سورج کی روشنی تمام کمروں میں کافی مقدار میں آئے۔ گھر کی جگہ اطراف کی زمین سے کچھ اونچی ہو وہاں صاف اور پاک پانی کا انتظام ہو۔ گھر کے کوڑا کرکٹ اور استعمال شدہ پانی کا نکاس ٹھیک ڈھنگ سے ہو۔ سندھ اس اور موری کی جگہ دور ہو اور اس کی صفائی کا خاص خیال رکھا جائے، وقتاً فوقتاً اسے جراثیم سے پاک کیا جائے۔

مشق

- ۱۔ اچھے مکان میں کون کون سے انتظامات ہونے چاہئیں ؟
- ۲۔ صحت کے نقطہ نظر سے موزوں مکان کے لیے کیا کیا کرنا پڑتا ہے ؟ اس کی فہرست بنائیے۔
- ۳۔ سائنسی وجہ لکھیے۔

(الف) گھر میں آنے والے کھڑکیاں ہونی چاہیے۔ (ب) باورچی خانے میں چینی ہونا چاہیے (ج) شہر کی گھڑیں ڈھکی ہوئی رہتی ہیں۔

۷۔ حرارت

حرارت کی بڑی مقدار سورج سے ملتی ہے۔ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ آگ دریافت کر لینے کے بعد جب انسان کو یہ معلوم ہوا کہ توانائی کی ایک شکل حرارت ہے تو وہ مصنوعی طور پر آگ پیدا کرنے لگا اور اپنی صلاحیت کے مطابق حرارت کا فائدہ اٹھانے لگا۔

سورج کی گرمی سے نباتات اور حیوانات زندہ رہتے ہیں اور بڑھتے ہیں۔ لیکن سورج کی حرارت پر ہمارا زیادہ قابو نہیں اس لیے ہمیں دیگر ذرائع سے حرارت حاصل کرنی پڑتی ہے۔ ہم کوئلہ، تیل اور دیگر ایندھنوں کو جلا کر حرارت حاصل کرتے ہیں۔

حرارت سے پانی کی بھاپ بنتی ہے۔ اس بھاپ میں کام کرنے کی کافی قوت ہوتی ہے۔ بھاپ میں یہ قوت حرارت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ روزمرہ کی زندگی میں ہمارے ہاتھ کی پانی گرم کرنا، کھانا پکانا اور ایسے دوسرے کام حرارت ہی کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

ریت، سوڈا کھار اور چونے کے آمیزے کے ذریعے کا پتھر کی تیاری حرارت ہی سے ممکن ہے۔ کچھ دھات سے لوہا، تانبا اور ایلومینیم جیسی دھاتیں حاصل کرنے کا کام حرارت ہی کے ذریعے ہوتا ہے۔ دھاتوں سے مختلف قسم کی چیزیں بنانے کے لیے حرارت کا استعمال کرنا پڑتا ہے۔

آج کے سائنسی دور میں حرارت کی مدد سے انسان کے آرام میں بہت زیادہ اضافہ ہوا ہے۔ ریل گاڑی، جہاز، کارخانوں کی مشینیں وغیرہ حرارت کے استعمال سے ہی چلتی ہیں۔ ان مشینوں سے کام جلدی ہوتا ہے۔ ہماری محنت اور وقت دونوں کی بچت ہوتی ہے۔ اس لیے یہ کہا جاسکتا ہے کہ جہاں حرارت ہے وہاں کام کرنے کی طاقت ہے۔

ہر شے نہایت چھوٹے سالمات سے بنی ہوتی ہے۔ ان سالمات کی حرکت ہمیشہ جاری رہتی ہے۔ یہ حرکت اتنی کم ہوتی ہے کہ اسے ہم عام طور پر دیکھ نہیں سکتے۔ حرارت سے اشیاء کے سالمات کی حرکت تیز ہو جاتی ہے اور اسی وجہ سے چیزوں کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ کسی چیز کو گرم کرنے سے جن سالمات کو پہلے حرارت ملتی ہے وہ اپنی جگہ تیزی سے حرکت کرنے لگتے ہیں۔ اس حرکت کی مدد سے حرارت اس چیز کے تمام حصوں میں پہنچ جاتی ہے اور وہ گرم ہو جاتی ہے۔

دو چیزیں ایک دوسرے پر رگڑنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جنگل کے درختوں کی ٹہنیوں کے ایک دوسرے پر رگڑنے سے جو آگ لگتی ہے اسے دیکھ کر انسان کو آگ پیدا کرنے کا اندازہ ہوا۔ پیسے پر پھر تیز کرتے وقت رگڑ کی وجہ سے چنگاریاں نکلتی ہیں۔ جلنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح بجلی سے بھی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ برقی چولہا اس کی ایک مثال ہے۔ ایٹم میں کافی مقدار میں توانائی ہوتی ہے۔ سائنسدانوں نے ایٹم سے توانائی حاصل کرنے کا طریقہ دریافت کر لیا ہے۔ یہ توانائی حرارت کی شکل میں حاصل ہوتی ہے۔ اسے ایٹمی توانائی کہتے ہیں۔

حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ سورج سے ہمیں قدرتی طور پر حرارت ملتی ہے مصنوعی طور سے بھی ہمیں حرارت حاصل ہوتی ہے۔ حرارت کا ہماری زندگی سے چولی دامن کا ساتھ ہے۔ ایندھن کے جلنے سے ریل گاڑی، جہاز اور مشینوں کو حرارت ملتی ہے اور وہ حرکت کرتی ہیں۔ اشیاء کو حرارت پہنچانے سے ان کے سالمات کی حرکت تیز ہو جاتی ہے۔

مشق

- ۱۔ ہمیں کن مختلف ذریعوں سے حرارت ملتی ہے؟
- ۲۔ حرارت سے کام کرنے کی قوت ملتی ہے۔ اس کی روزمرہ زندگی سے تین مثالیں دیجیے۔
- عملی کام :- ہماری زندگی میں حرارت کے مختلف استعمال کون سے ہیں؟ ان کی معلومات کیجیے

۸۔ حرارت کے اثرات

حرارت سے چیزیں گرم ہوتی ہیں۔ لوہا، سونا وغیرہ دھاتیں بہت جلد گرم ہوتی ہیں لیکن پانی کڑی جیسی چیزیں بہت دیریں گرم ہوتی ہیں۔

روزمرہ زندگی میں ہمیشہ یہ جاننا ضروری ہوتا ہے کہ کوئی چیز کتنی گرم ہے۔ یعنی اس کی تپش کتنی ہے؟ اسے ہم ہاتھ سے چھو کر معلوم کرتے ہیں۔ ہنارنے کا پانی کتنا گرم ہے اسے ہم انگلی ڈبو کر معلوم کرتے ہیں۔ کسی آدمی کے بخار کا ہم ہاتھ سے چھو کر

اندازہ کرتے ہیں۔ لیکن ہاتھ سے چھو کر کسی بھی چیز کا صحیح درجہ حرارت بتانا مشکل ہے۔ کیونکہ اگر ہمارا ہاتھ ٹھنڈا ہو تو بخاریں مبتلا آدمی کا بدن چھونے سے زیادہ گرم لگتا ہے۔

تجربہ ۱:- تصویر ۸۶ ا دیکھیے۔ تین برتن لے کر ایک میں زیادہ گرم پانی دوسرے میں ٹھنڈا اور تیسرے میں نیم گرم پانی لیجیے۔ تھوڑی دیر تک آپ کا ایک ہاتھ گرم پانی میں اور دوسرا ہاتھ ٹھنڈے میں رکھیے۔ بعد میں دونوں ہاتھ تیسرے برتن کے نیم گرم پانی میں ڈبوئیے۔ گرم پانی میں رکھے ہوئے ہاتھ سے نیم گرم پانی ٹھنڈا محسوس ہوگا اور ٹھنڈے پانی میں رکھے ہوئے ہاتھ سے نیم گرم پانی گرم محسوس ہوگا۔

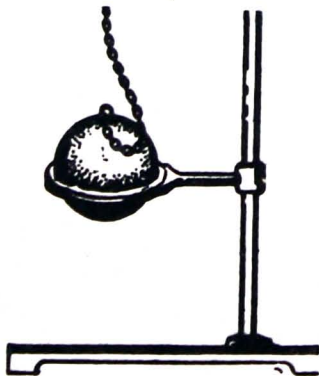


تصویر ۸۶ ا صرف چھونے سے صحیح

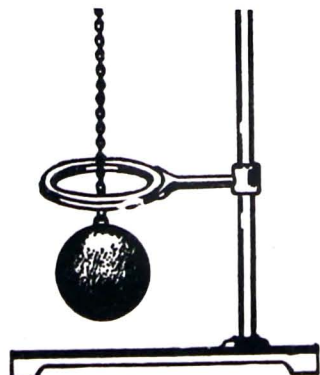
درجہ حرارت محسوس نہیں ہوتا۔

اس تجربے سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ ہاتھ کے ذریعہ تپش کا صحیح اندازہ لگانا مشکل ہے۔ اسی لیے تپش کو ناپنے کے لیے تھرمامیٹر یا تپش پیماس استعمال کرتے ہیں۔ چیزیں حرارت سے پھیلتی ہیں :- چیزوں کو حرارت دینے سے ان کی جسامت بڑھتی ہے۔ مگر ان کا وزن مستقل رہتا ہے۔ حرارت سے چیزوں پر ہونے والے اس اثر کو پھیلاؤ کہتے ہیں۔ حرارت سے چیزیں پھیلتی ہیں۔ اس طرح حرارت نکال دی جائے تو چیزیں سکڑاتی ہیں۔

تجربہ ۲:- ایک پتل کا حلقہ اور اس میں سے پھنس کر گزرنے والا پتل کا کرہ لیجیے۔ پہلے عملی طور پر دیکھ لیجیے کہ کرہ حلقے میں سے گزر جاتا ہے۔ پھر کرہ کو گرم کیجیے اور اسے حلقے میں سے



تصویر ۸۶ ب گرم کرہ حلقے سے نہیں گزرتا



تصویر ۸۶ ب سرد کرہ حلقے سے گزر جاتا ہے

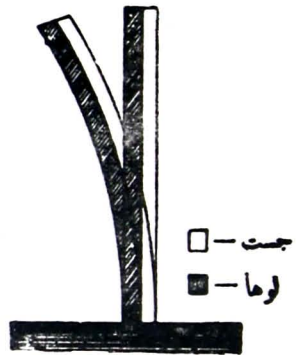
گزارے۔ اب وہ حلقے میں سے نہیں گزرتا۔ اگر اسے ٹھنڈا کیا جائے تو وہ حلقے میں سے گزر جاتا ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ حرارت سے ٹھوس چیزیں پھسلتی ہیں اور ان کی جسامت بڑھتی ہے۔ اسی طرح ٹھنڈی ہونے پر چیزیں سکڑتی ہیں یعنی ان کی جسامت کم ہوتی ہے تصویر ۸۶۲ اور ۸۶۳ دیکھیے۔

روزمرہ کی زندگی میں حرارت کے اثر کی بہت سی مثالیں دیکھنے میں آتی ہیں۔

۱۔ کپڑے کی بوتل کا ڈاٹ چست بیٹھ گیا ہو تو ڈاٹ کو گرٹنے کی بجائے صرف بوتل کا منہ کسی قدر گرم کرنے سے چست بیٹھا ہو ڈاٹ آسانی سے نکل جاتا ہے۔

۲۔ گرم شیشے کی چمچی یا قندیل کی کپڑے پر کسی جگہ ٹھنڈے پانی کا ایک قطرہ گرنے سے کپڑے کا اتنا ہی حصہ سکڑتا ہے اور ترطخ جاتا ہے۔

۳۔ ریل گاڑی کی پٹریاں ایک دوسرے سے جوڑتے وقت درمیان میں کچھ جگہ خالی رکھی جاتی ہے۔ سورج سے یا گاڑی کے پہلوں کی رگڑ سے پیدا ہونے والی حرارت سے پٹریاں پھیل جاتی ہیں۔ اسی پھیلاؤ کے لیے جگہ خالی چھوڑ دی جاتی ہے، تاکہ پٹریاں پھیل کر ٹریک نہ ہوں۔



تصویر ۸۶۲ لوما اور جست کی جوڑ پٹی گرنے سے ٹریک پھیلتی ہو جاتی ہے۔

۴۔ بیل گاڑی کے پہیے پر چڑھایا ہوا لوہے کا ہال پہیے کے محیط سے کچھ چھوٹا ہوتا ہے۔ وہ آسانی سے پہیے پر چڑھایا نہیں جاسکتا۔ گرم کرنے پر وہ پھیل جاتا ہے اور اس کا محیط کچھ بڑا ہو جاتا ہے، جس سے اسے پہیے پر چڑھایا جاسکتا ہے۔ پہیے پر چڑھانے کے بعد ہال پر ٹھنڈا پانی چھوڑتے ہیں۔ اس سے وہ اچانک سکڑتا ہے۔ اس کا محیط کم ہو جاتا ہے اور وہ پہیے پر مضبوطی سے بیٹھ جاتا ہے۔

تجربہ ۳ :- ایک کپڑے کی صراحی کو رنگین پانی سے مکمل بھر دیجیے۔ اس میں ایک سوراخ والا ربر کا ڈاٹ لگائیے۔ سوراخ میں سے ایک کپڑے کی نلی گزارے۔ صراحی کو ہوا بند کرنے کے لیے ڈاٹ اور نلی کے اطراف پیرس پلسٹر لگائیے۔ صراحی اسٹینڈ پر رکھ کر اسپرٹ لیپ سے

گرم کیجئے۔ پانی آہستہ آہستہ نلی میں اوپر چڑھتا ہوا دکھائی دے گا۔
تصویر ۸۶۵ دیکھیے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ مائع چیزیں بھی حرارت سے پھیلتی ہیں۔



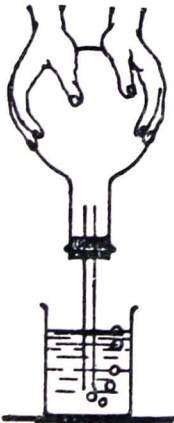
(الف) پانی گرم کرنے سے پہلے



(ب) پانی گرم کرنے کے بعد

تصویر ۸۶۵ مائعیات گرمی سے پھیلتی ہیں

تجربہ ۴ :- ایک صراحی لیجیے۔ اس پر ایک سوراخ والا برکٹ ڈال لگائیے۔ سوراخ میں سے ایک شیشے کی نلی گزار دیئے۔ ڈالٹ پر موم لگا کر اسے ہوا بند کیجیے۔ پھر صراحی کو الٹ کر نلی کے کھلے ہوئے سرے کو پانی سے بھرے ہوئے ایک برتن میں ڈبوئیے۔ اپنے دونوں ہاتھ سینکے گرم ہاتھوں سے صراحی کو مضبوطی سے پکڑ لیئے۔ صراحی کی ہوا پھیل کر بلبوں کی صورت میں خارج ہوتی دکھائی دیتی ہے۔



تصویر ۸۶۶ حرارت سے

اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ گیس بھی حرارت سے پھیلتی ہے۔
برف کا ٹکڑہ اچھ دیر ہاتھوں میں رکھیے۔ پھر فوراً ان ہاتھوں سے صراحی کا پچلا حصہ پکڑ لیئے۔ برتن کا پانی نلی میں چڑھتا ہوا دکھائی دے گا۔ صراحی کی ہوا سرد ہونے پر سکڑتی ہے اور اس کا دباؤ کم ہوتا ہے۔ چنانچہ باہر کی ہوا کا زیادہ دباؤ پانی کو نلی میں چڑھاتا ہے۔
تجربہ ۲، ۳ اور ۴ سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ حرارت سے چیزیں پھیلتی ہیں اور سرد ہونے پر سکڑتی ہیں۔

حرارت سے چیزوں کی حالت بدلتی ہے :- حرارت سے ٹھوس چیزیں گیس پھیلتی ہیں۔

مانع میں اور مانع، گیس میں تبدیل ہوتی ہیں۔ اس لیے حرارت کی وجہ سے چیزوں کی شکل یا حالت تبدیل ہوتی ہے۔ اس امر کو شے کی تبدیلی حالت کہتے ہیں۔

مثال کے طور پر برف کو حرارت پہنچائیں تو وہ پانی بن جاتا ہے اور پانی کو حرارت دیں تو اس کی بھاپ بن جاتی ہے۔ مکھن آگ کے قریب رکھیں تو پگھلتا ہے۔ موم بھی گرم ہونے پر پگھلتا ہے اس طرح سیسہ کتھیل اور ایسی ہی دھاتیں حرارت دینے پر آسانی سے پگھلتی ہیں۔ لوہا، تانبا اور سونے جیسی دھاتیں اونچے درجہ حرارت پر پگھلتی ہیں۔

شے کو حرارت ملے تو وہ گرم ہوتی ہے۔ اسی طرح اس شے سے اگر حرارت نکال لی جائے یا اس سے حرارت خارج ہو جائے تو وہ سرد ہوتی ہے۔ حرارت پہنچانے سے ہر شے پھیلتی ہے اور حرارت نکال لینے سے سکڑتی ہے۔ حرارت کی وجہ سے حالت میں تبدیلی ہوتی ہے۔

مشق

- ۱۔ بتائیے کہ حرارت کی وجہ سے کسی شے پر کون کون سے اثرات ہوتے ہیں ؟
 - ۲۔ وجوہات بتائیے : (الف) ریل کی پٹریوں کے درمیان خالی جگہ ہوتی ہے۔
(ب) قندیل کی گرم کاچے پر پانی کی بوند پڑتے ہی وہ ترخ جاتی ہے۔
(ج) کاچے کی بوتل میں چست بیٹھا ہوا ڈاٹ بوتل کا منہ گرم کرنے پر نکل آتا ہے۔
(د) گاڑی کے پیپے پر لوہے کا ہال چڑھانے کے لیے اسے گرم کرتے ہیں۔
- عملی کام :- روزمرہ زندگی کی ایسی مثالیں اپنی بیاض میں لکھیے جن سے ظاہر ہو کہ حرارت ملنے سے چیزوں کی حالت بدلتی ہے۔

۹۔ انتقال حرارت

یہ ہمارے ہمیشہ کے تجربے کی بات ہے کہ کسی چیز کو گرم کریں تو اس کے گرم کئے گئے حصے سے حرارت دیگر حصوں کی طرف جاتی ہے۔

۱۔ کسی دھات کے چمچے کو چو لھے پر رکھنے کے کچھ دیر بعد آگ سے دور کے سرے کو ہاتھ لگانے

سے چٹکا لگتا ہے۔

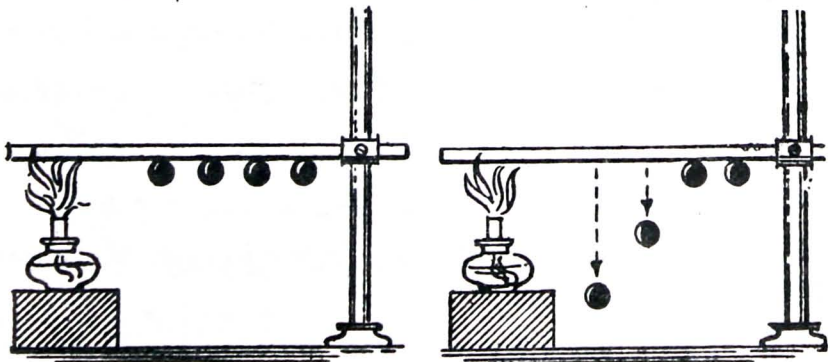
- ۲۔ پانی سے بھرا ہوا برتن چو لھے پر رکھا جائے تو کچھ دیر بعد پانی گرم ہو جاتا ہے۔
- ۳۔ گرم سیگڑھی کی آچھ دور ہی سے محسوس کی جاسکتی ہے۔ اس وقت درمیانی ہوا گرم نہیں ہوتی۔

ان تینوں مثالوں سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچتی ہے۔ حرارت کے ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچنے کے عمل کو انتقال حرارت کہتے ہیں۔
حرارت کا انتقال تین طریقوں سے ہوتا ہے۔

- ۱۔ ایصال حرارت ۲۔ احمال حرارت ۳۔ اشعاع حرارت۔

ایصال حرارت :- کسی ٹھوس چیز کو گرم کرنے سے اس کے ایک ذرے کو ملی ہوئی حرارت بازو کے ذرے کو ملتی ہے۔ اس طرح حرارت ایک ذرہ سے دوسرے ذرہ تک پہنچتی ہے اور کچھ دیر میں وہ پوری چیز گرم ہو جاتی ہے۔ اس میں گرم شدہ ذرہ اپنی جگہ نہیں چھوڑتا۔ حرارت کے انتقال کے اس طریقے کو ایصال حرارت کہتے ہیں۔

تجربہ ۱ :- لوہے کی ایک موٹی سلاخ لیجیے۔ اسے تصویر ۱۷۱ میں دکھائے ہوئے طریقے پر شبنجہ میں کس دیجیے۔ سلاخ کے نچلے حصے میں موم کے ذریعے تھوڑے تھوڑے فاصلے پر سیسے کی گولیاں چپکائیے۔ سلاخ کا ایک سرا اسپرٹ لیپ کے ذریعے گرم کیجیے۔ موم کے پگھلنے سے سب سے

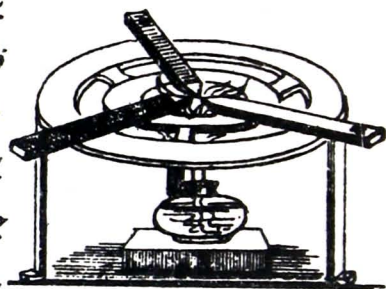


تصویر ۱۷۱ حرارت کا ایصال

پہلے لیپ کے قریب والی گولی گرتی ہے اور بعد میں باقی گولیاں یکے بعد دیگرے گرتی ہیں۔

سلاخ کا ایک سر اکرمانے سے وہاں کے ذرات گرم ہو کر بازو والے ذرات کو گرمی دیتے ہیں
حرارت سے موم پگھلتی ہے اور گولی نیچے گرتی ہے۔ جس ترتیب سے ذرات گرم ہوتے ہیں موم پگھلنے
پر اسی ترتیب سے گولیاں گرتی ہیں

تجربہ ۲۔ ایومینیم، تانب اور لوہے کی ایک ہی جسامت کی پٹیاں لیجیے۔ انہیں تصویر ۹۶۲ میں
بتائے ہوئے طریقے پر جوڑ کر تپائی پر رکھیے۔ بیٹوں پر سادی
فاصلہ پر موم کی گولیاں رکھیے۔ تصویر میں دکھائے ہوئے
طریقے کے مطابق اسے گرمائیے۔ یہ دیکھیے کہ کس پٹی پر موم
پہلے پگھلتا ہے۔ تمام دھاتوں میں ایصال کی قوت ایک
جیسی نہیں ہوتی۔ دھاتوں کی قوت ایصال غیر دھاتی
چیزوں سے زیادہ ہوتی ہے۔



تصویر ۹۶۲ مختلف دھاتوں کی
قوت ایصال مختلف

ایک سیسے کی گولی چپکائیے۔ ان کا دوسرا سر اکھولتے ہوئے پانی میں ڈبو دیجیے۔ تھوڑی دیر کے
بعد لوہے کی سلاخ پر کی گولی گر جاتی ہے۔ کافی دیر کے بعد کانچ کی سلاخ پر کی گولی گرتی ہے۔ مگر
ککڑی کی سلاخ پر کی گولی نہیں گرتی۔

اس تجربے سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ ٹھوس چیزیں حرارت کے ایصال کے ذریعے گرم ہوتی
ہیں۔ لوہا، سونا، پارہ، تانبا جیسی چیزوں میں حرارت کا ایصال آسانی سے ہوتا ہے۔ انہیں موصل
حرارت کہتے ہیں۔ دھاتیں عام طور پر اچھی موصل حرارت ہیں۔

جن چیزوں میں حرارت کا ایصال سست رفتاری سے ہوتا ہے انہیں غیر موصل کہتے ہیں کانچ،
ککڑی، کاغذ، کپڑا، ربر وغیرہ غیر موصل حرارت ہیں۔ پانی تیل اور دیگر مائعات غیر موصل ہیں اور اسی طرح
بہت ساری گیس بھی غیر موصل ہیں۔

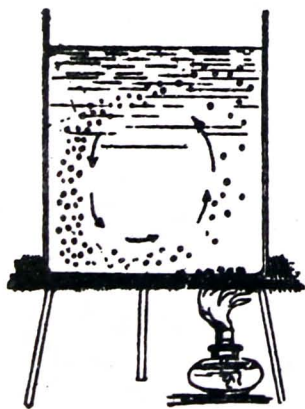
ان خواص کا فائدہ ہم روزمرہ زندگی میں اٹھاتے ہیں۔ پکانے کے لیے دھاتی برتن استعمال
کرتے ہیں کیوں کہ وہ جلد گرم ہو جاتے ہیں۔

تپایا ہوا برتن آمارنے کے لیے کپڑا یا کاغذ استعمال کرتے ہیں۔ ہم گرم چیزیں چینی کے برتن

میں پیتے ہیں۔ دھات کی کیتلی یا استری کا دستہ لکڑی یا سید کا بنا ہوتا ہے۔ برف پگھلنے نہ پائے اس لیے اسے لکڑی کے بھو سے یا کبل میں لپیٹ کر رکھتے ہیں کیوں کہ کاغذ کپڑا، اون، لکڑی سید وغیرہ حرارت کے غیر موصل ہیں۔ ہم یہ چیزیں ان کے مخصوص کاموں کے لیے غیر موصل کے طور پر اس لیے استعمال کرتے ہیں تاکہ حرارت کا ایصال جلد نہ ہو۔

احمال حرارت :- مائع گرم کرنے سے ان کے سالمات گرم ہو کر ہلکے ہو جاتے ہیں۔ وہ اوپر جاتے ہیں اور اوپر کے ٹھنڈے سالمات نیچے آتے ہیں۔ یہ دور جاری رہتا ہے اور آہستہ آہستہ تمام مائع گرم ہو جاتی ہے۔ اس طرح حرارت تمام مائع میں ہر سمت پھیلی ہے۔ گرمی کے اس انتقال کے طریقے کو احمال حرارت کہتے ہیں۔

تجربہ ۴۔ ایک بڑا بیکرو پانی سے بھر کر تصویر میں دکھائے ہوئے طریقے سے تپائی پر رکھیے۔ بیکرو کے ایک کنارے پر پانی میں پڑا مائشیم برینگنٹ کے دو تین ذرات ڈال دیے۔ وہ پانی میں نیچے بیٹھ کر دھیرے دھیرے حل ہوتے ہیں۔ اس بیکرو کو اسپریمپ پر گرم کیجیے۔ جوں جوں پانی گرم ہو گا جامنی رنگ کی پانی کی لہریں اوپر جاتی ہوئی نظر آئیں گی۔ اس کے بعد جامنی پانی دوسری طرف سے نیچے آئے گا۔ یہ چکر کچھ دیر تک جاری رہے گا اور اخیر میں سارا پانی گرم ہو کر مچھیکا جامنی ہو جائے گا۔

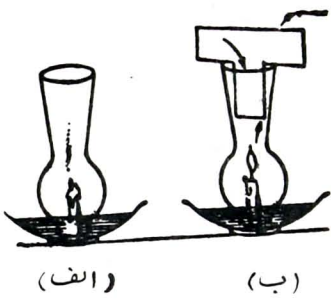


تصویر ۹۴۳ پانی احمال حرارت سے گرم ہوتا ہے۔

پیندے کے گرم ہونے پر اس سے لگے ہوئے پانی کے سالمات کو حرارت ملتی ہے اور وہ ہلکے ہو جاتے ہیں۔ ہلکے ہونے سے وہ اوپر جاتے ہیں اور ان کی جگہ پر کرنے کے لیے اوپر کی سطح کے ٹھنڈے پانی کے سالمات نیچے آتے ہیں۔ اب انھیں حرارت ملتی ہے اور یہ بھی ہلکے ہو کر اوپر جاتے ہیں اس طرح ایک چکر شروع ہو جاتا ہے اور حرارت تمام مائع میں پھیل جاتی ہے۔ حرارت کے انتقال کے اس طریقے کو احمال حرارت کہتے ہیں۔

تجربہ ۵۔ (الف) ۱۔ تصویر ۹۴۴ الف دیکھیے۔ ایک

رکابی میں پانی لے کر اس میں جلتی ہوئی موم تہی کھڑی کیجیے۔ تصویر الف میں بتائے ہوئے طریقے سے موم تہی پر ایک کاغذ کی چینی رکھیے۔ دھیرے دھیرے موم تہی کا شعلہ چھوٹا ہو کر آخر بجھ جاتا ہے۔



تصویر ۹۶۴ ہوا کی حملی رویں

موم بتی کے شعلے سے گرم ہونے والی ہوا اوپر چلی گئی
لیکن باہر کی سرد وزنی ہوا کو شعلے تک آنے کے لیے جگہ
نہیں ملی اور جلنے کے لیے ضروری آکسیجن آمیز ہوا نہ ملنے
پر آخر موم بتی بجھ گئی۔

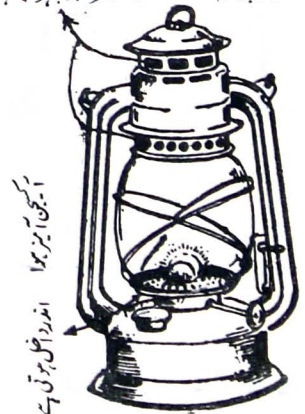
تجربہ ۵ (ب) ایک رکابی لیجیے۔ اس میں ایک جلتی ہوئی
موم بتی کھڑی کیجیے۔ اس موم بتی پر تصویر ۹۶۴ (ب) میں بتلے
ہوئے طریقے پر ایک کا پچ کی چینی کھڑی کیجیے۔ لیکن اب کا پچ کی

چینی کے اوپر ایک T نما دفتی کا ٹکڑا رکھیے۔ اس ترکیب سے چینی کے منہ کے دو حصے ہو جاتے ہیں۔ اب موم بتی
بجھنے کے بجائے ٹھیک طور سے جلتی ہے۔ کیوں کہ موم بتی کے شعلے سے گرم ہونے والی ہوا ایک حصے سے
اوپر جاتی ہے اور دوسرے حصے جلنے کے لیے ضروری آکسیجن آمیز ہوا چینی میں آتی ہے۔

چینی کے ایک حصے کے قریب اگر بتی کا جلتا ہوا سرار کھا جائے تو دھواں ایک حصے سے چینی
میں داخل ہو کر دوسرے حصے سے باہر نکلتا ہوا نظر آئے گا۔ چینی کے منہ کے دو حصے کرنے سے
ہوا کا احوال آسان ہو جاتا ہے اور موم بتی جلتی رہتی ہے۔ ہوا بھی احوال حرارت سے گرم ہوتی ہے۔
ہوا کی حملی رویں اسی اصول پر چلتی ہیں۔ ہم روزمرہ زندگی میں حرارت کے احوال کا طریقہ اکثر
استعمال کرتے ہیں۔

تندیل میں ہوا پہنچانے کے لیے برزہ کے نچلے حصے میں
سوراخ ہوتے ہیں جس سے ہوا کا احوال بہتر ہوتا ہے، جلنے
عمل زیادہ اچھا ہو جاتا ہے اور تندیل سے صاف روشنی
نکلتی ہے۔

کاربن ڈائ آکسائیڈ آمیز ہوا باہر نکلتی ہے



تصویر ۹۶۵ تندیل میں حملی رویں

گھر میں صاف ہوا کی آمد و رفت کے لیے دیواروں
میں نیچے کھڑکیاں اور اوپر روشن دان بنائے جاتے ہیں۔ اکثر
دیواروں کے نچلے حصے میں بھی روشن دان بناتے ہیں۔ اس
طرح ایک طرف تنفس کے ذریعے خارج ہونے والی گرم ہوا
اوپر جاتی ہے اور روشن دان کے ذریعے باہر نکلتی ہے اور

دوسری طرف صاف ہوا کھرکی یا پچلے روشن دان سے اندر آتی ہے۔ اس طرح ہوا کا احوال بہتر ہوتا ہے اور گھر میں صاف ہوا لگاتار آتی جاتی ہے۔

جلس گھر یا سینما ہال میں بھی اسی قسم کا انتظام کیا جاتا ہے۔

اشعاع حرارت :- زمین سورج سے کروڑوں کلومیٹر دوری پر ہونے کے باوجود اسے حرارت ملتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ سورج سے زمین تک کسی نہ کسی طریقہ سے حرارت کا انتقال ہوتا ہے زمین کے اطراف ہوا کی تقریباً ڈھائی سو کلومیٹر موٹی تہہ ہے۔ اس کے پرے حرارت کو لانے والی ایسی کوئی شے نہیں صرف خلاء ہے۔ پھر بھی سورج سے زمین تک حرارت کا انتقال ہوتا ہے۔ ظاہر ہے کہ انتقال حرارت، ایصال یا احوال کے ذریعے نہیں ہوتا، کیونکہ ان کے لیے ٹھوس مائع یا گیس واسطہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ سورج سے زمین تک آنے والی حرارت کا انتقال بغیر کسی واسطے کے ہوتا ہے۔ بغیر کسی واسطے کے ہونے والے حرارت کے انتقال کو اشعاع حرارت کہتے ہیں۔ روزمرہ زندگی میں ہم اشعاع حرارت استعمال کرتے ہیں۔

سورج کی حرارت سے زمین پر زندگی ممکن ہو گئی ہے۔

سردیوں میں اینگنیٹی جلاتے ہیں اور اس کے قریب بیٹھ کر حرارت حاصل کرتے ہیں۔

گرم سرخ لوہے کے ٹکڑے یا ہر گرم شے سے اشعاع حرارت کے ذریعے حرارت کا اخراج ہوتا ہے اسی لیے گرم شدہ چیز ٹھنڈی بھی ہو جاتی ہے۔

روشنی چمکدار سطح سے منعکس ہوتی ہے۔ لیکن سیاہ سطح میں جذب ہو جاتی ہے اسی

طرح حرارت بھی سفید اور چمکیلی سطح سے منعکس ہوتی

ہے اور سیاہ سطح میں جذب ہو جاتی ہے۔

تجربہ ۶ :- دو مساوی جسامت کے ڈبے لیجیے۔ ایک

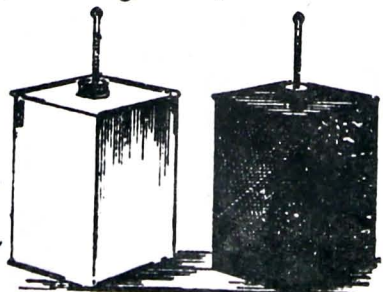
کی بیرونی سطح پالش کی ہوئی یعنی چمکدار ہو اور دوسرے

کی بیرونی سطحوں پر کالک چڑھی ہوئی ہو۔ دونوں میں مساوی

وزن کا پانی لیجیے۔ دونوں ڈبوں پر سوراخ دار ڈھکن

لگا ئیے ڈھکن کے سوراخ سے تھرمامیٹر داخل کر کے

پانی کا درجہ حرارت نوٹ کیجیے اور انھیں کڑھی دھوپ میں

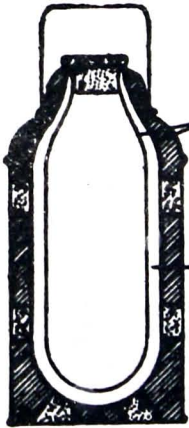


تصویر ۶۹ حرارت کے بہترین جاذب،

بہترین اشعاعی بھی ہوتے ہیں

رکھے۔ دھوپ سے ڈبے گرم ہوتے ہیں اور ان کے اندر پانی بھی گرم ہوتا ہے۔ تھرماسٹر میں درجہ حرارت اوپر چڑھتا ہوا نظر آتا ہے۔ اور کالک لگائے ہوئے ڈبے کا پانی زیادہ گرم نظر آتا ہے۔ اس سے یہ ظاہر ہوا کہ کالی سطح نے زیادہ حرارت جذب کی۔ چنانچہ کالک چڑھے ہوئے ڈبے کا پانی زیادہ گرم ہو گیا۔ پھر دونوں سائے میں ٹھنڈا ہونے دیکھیے۔ ہمیں معلوم ہوا کہ تپش پیم میں درجہ حرارت کم ہو گیا۔ کالک چڑھے ہوئے ڈبے کا پانی تیزی سے ٹھنڈا ہونا نظر آئے گا۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ سیاہ سطح جس طرح زیادہ تیزی سے حرارت جذب کرتی ہے اسی طرح زیادہ تیزی سے حرارت خارج بھی کرتی ہے۔

اکثر ہم روزمرہ زندگی میں اس اصول سے کام کرتے ہیں۔ مثلاً موسم گرما میں سیاہ لباس کی بجائے سفید لباس زیادہ استعمال کرتے ہیں کیوں کہ سیاہ لباس جلد گرم ہوتا ہے۔ ہم ننگے سر دھوپ میں گھومیں تو ہمارے بال کالے ہونے کی وجہ سے جلد اور زیادہ گرم ہوتے ہیں۔ زیادہ گرم ممالک میں مکانات کو باہر سے سفید رنگ دیتے ہیں۔ سفید رنگ سے حرارت منعکس ہوتی ہے۔ ایسے مکانات زیادہ گرم نہیں ہوتے اور ان کے اندر گرمی کم ہوتی ہے۔



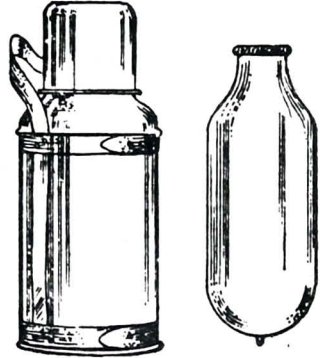
تھرماس صراحی یا تھرماس :- تھرماس صراحی میں دو کاغذ کی بوتلیں ایک میں ایک بٹھا کر ان کے کنارے جوڑ دیتے ہیں۔ دونوں بوتلوں کے درمیان کچھ جگہ ہوتی ہے۔ اس جگہ کی ہوا نکال کر خلا پیدا کیا جاتا ہے۔ ان دو بوتلوں میں سے اندرونی بوتل کی بیرونی سطح اور بیرونی بوتل کی اندرونی سطح پر پارے کا ملمع چڑھا دیا جاتا ہے یہ بوتل ایک ٹن کے ڈبے میں کاگ پرٹکی ہوتی ہے۔ مزید کاگ کے ٹکڑے ہمارے کے لیے درمیانی جگہ میں بھر دیتے

تصویر ۹۶۷ تھرماس کا اندرونی حصہ

ہیں۔ اس بوتل پر سادہ کاگ اور ڈبے کے اوپر پیچا پارہ دھکن بٹھا دیا جاتا ہے۔

اس بوتل میں گرم چیز رکھنے سے اس کی حرارت آسانی سے انتقال کے کسی طریقہ سے باہر نہیں جاسکتی۔

بوتل کا بنج کی ہوتی ہے۔ اس لیے ایصال بہت کم ہوتا ہے۔ خلا کی وجہ سے بوتل میں
احال حرارت بہت کم ہوتا ہے۔ صراحی میں آگے سامنے کی سطحیں چمکیلی ہونے سے اشعاع حرارت
بہت کم ہو جاتا ہے۔ بوتل کاگ پریٹیک کر اور کاگ کے سہارے
ٹن کے ڈبے میں بٹھائی ہوتی ہے۔ کاگ حرارت کا غیر موصل ہے
اس لیے بوتل سے ٹن کے ڈبے تک حرارت کا ایصال نہیں ہوتا۔
تھرماس صراحی کی اس ترکیب سے گرمی کا انتقال باہر
سے اندر یا اندر سے باہر نہیں ہوتا۔ اگر ہو بھی جائے تو بہت
دھیمی رفتار سے ہوتا ہے۔ اس سے تھرماس صراحی میں رکھی
ہوئی گرم چیز بہت دیر تک گرم رہتی ہے اور ٹھنڈی چیز
بہت دیر تک ٹھنڈی رہتی ہے۔



تھرماس کی دوہری بوتل ٹن کے

ڈبے میں رکھی ہوئی ہوتی ہے

تصویر ۹۶۸ تھرماس فلاسک

تھرماس فلاسک میں چائے، کافی، دودھ، پانی وغیرہ
بہت دیر تک گرم حالت میں رہتے ہیں اور اسی طرح برف

کے ٹکڑے بھی پگھلے بغیر بہت دیر تک جوں کے توں رہتے ہیں۔ ٹھنڈا پانی بہت دیر تک
ٹھنڈا رہتا ہے۔ اس بوتل کو تھرماس صراحی یا تھرماس کہتے ہیں۔

مشق

- ۱۔ ایصال حرارت اور اشعاع حرارت۔ ۲۔ موصل اور غیر موصل چیزیں۔ ۳۔ مختلف چیزوں کی قوت
ایصال مختلف ہوتی ہے۔ یہ بتانے کے لیے ایک تجربہ لکھیے۔ ۴۔ سائنسی وجوہ لکھیے۔
- (الف) برف کو ٹی کے بھوسے میں رکھتے ہیں۔ (ب) چائے پینے کے لیے چینی مٹی کے کپ سامر
استعمال کرتے ہیں (ج) کوڑی دھوپ میں سفید لباس استعمال کرنا زیادہ موزوں ہے۔ (د) تھرماس
فلاسک کی دوہری بوتل کی درمیانی جگہ میں خلا رکھا جاتا ہے۔
- ۵۔ تھرماس فلاسک کی بناوٹ شکل کے ذریعے سمجھائیے۔

۱۔ دھیمہ احراق

کسی بھی چیز کے آکسیجن سے ملنے کے عمل کو احراق کہتے ہیں۔ اس عمل میں حرارت اور کم دبیش مقدار میں روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔ جس عمل میں بہت کم وقت میں زیادہ مقدار میں حرارت اور روشنی پیدا ہو اسے جلنا یا تیز احراق کہتے ہیں۔ بعض اوقات چیزوں کا آکسیجن کے ساتھ ملاپ بہت ہی دھیمہ ہوتا ہے اور حرارت اور روشنی اتنی مقدار میں پیدا نہیں ہوتی کہ نظر آئے۔ لیکن اس ملاپ کی وجہ سے اشیاء میں صاف طور سے فرق دکھائی دیتا ہے۔ اس عمل کو دھیمہ جلنا یا دھیمہ احراق کہتے ہیں۔ اکثر ہم جسے جلنا کہتے ہیں وہ آکسیجن کے بغیر نہیں ہو سکتا۔ اسے ثابت کے لیے ہم کچھ تجربات کریں گے۔

تجربہ ۱:- ایک موم بتی جلا کر رکھیے۔ اس پر ایک شیشے کا مرتبان اوندھا رکھیے۔ موم بتی کا شعلہ دھیرے دھیرے کم ہو کر آخر میں بجھ جاتا ہے۔ موم بتی کے جلنے کے لیے ہوا کا جزو آکسیجن ضروری ہے۔ جب موم بتی جلتی ہے تو برتن کے اندر کی ہوا کی آکسیجن کم ہوتی جاتی ہے اور جلنے کے عمل میں تیار شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس کی جگہ لیتی ہے۔ آکسیجن نہ ملنے پر موم بتی بجھ جاتی ہے۔

موم بتی کے موم میں کاربن اور ہائیڈروجن ترکیبی حالت میں ہوتے ہیں۔ ان کا آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہونے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے مرکبات تیار ہوتے ہیں۔ اس عمل کے دوران حرارت اور روشنی پیدا ہوتی ہے۔

بعض اوقات کسی چیز کے جلنے پر اس میں سے دھواں نکلتا ہے۔ آکسیجن ناکافی مقدار میں ہو تو جلنے والی اشیاء کا احراق ادھورا رہ جاتا ہے اور بغیر جلا ہوا کاربن دھوئیں کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔

موم بتی کے جلنے میں حرارت اور روشنی خارج ہوتی ہے اور اس کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس اور پانی کے بخارات بھی تیار ہوتے ہیں۔

تجربہ ۲ - ایک موم بتی جلائیے اس کی لوہے کا پنج کا گلاس اوندھا پکڑیے۔ کچھ دیر بعد اسے اسی

حالت میں ایک جانب ہٹائے۔ کچھ ٹھنڈا ہونے کے بعد آپ کو اس کا اندرونی حصہ پانی سے گیلانظر آئے گا۔

تجربہ ۳ - ایک چوڑے منہ کی کا پچ کا بڑا مرتبان لے کر اسے اندر سے بالکل خشک کیجیے۔ موم بتی کے اطراف ایک تار لپیٹیں۔ اس کا دوسرا سر برقی کے ربر کے کاگ میں سے گذار کر باہر نکالیں۔ کاگ کو موم لگا کر اسے ہوا بند کیجیے۔ موم بتی جلا کر مرتبان میں داخل کیجیے اور مرتبان کا کاگ مضبوطی سے لگا دیں۔ موم بتی کی لو دھیرے دھیرے کم ہو کر آخر میں بجھ جائے گی۔ مرتبان کو ٹھنڈا ہونے دیجیے۔ اس کی اندرونی سطح پر پانی کے باریک باریک قطرے جمے ہوئے نظر آئیں گے۔ یہ پانی موم بتی کے موم کی ہائیڈروجن اور ہوا کی آکسیجن کے ملاپ سے تیار ہوا۔



تصویر ۱۰۶ موم بتی کا جلنا

اب مرتبان کا کاگ نکال کر اس میں تھوڑا چوڑے کا پانی ڈالیں اور اسے ہلا دیں۔ چوڑے کا پانی دو دھیانظر آئے گا، کیوں کہ موم بتی کی کاربن اور ہوا کی آکسیجن کے ملاپ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس تیار ہوئی۔ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ چوڑے کا پانی میں غیر حل شدہ سفید چن کھڑی تیار کرتی ہے جس سے چوڑے کا پانی دو دھیانظر ہے۔

اس تجربے سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ موم بتی کے جلنے کے عمل میں حرارت اور روشنی کے ساتھ پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بھی تیار ہوتی ہے۔

عمل تنفس :- تمام نباتات اور حیوانات دن رات سانس لیتے ہیں اور خارج کرتے ہیں۔ ان کے جسم میں خصوصاً کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات ہوتے ہیں۔ ان عناصر کا آکسیجن کی مدد سے دھماکا کرتا ہوتا ہے۔ جانداروں کی سانس میں ہوا کے ساتھ آکسیجن بھی داخل ہوتی ہے اور سانس چھوڑتے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے باریک قطرات خارج کیے جاتے ہیں۔

ہم روزانہ جو غذا کھاتے ہیں اس میں نشاستہ آمیز چیزیں، شکر اور چربی آمیز چیزیں ہوتی ہیں۔ یہ چیزیں کاربن، آکسیجن اور ہائیڈروجن کے مرکبات ہیں۔ ان اشیاء کے ساتھ

ہی سانس کی آکسیجن کا کیمیائی عمل پورے جسم میں ہوتا ہے۔ اسے ہم سانس لینا کہتے ہیں۔ اسی عمل کے دوران آکسیجن اور ہائیڈروجن کے باہم ملاپ سے پانی (بھاپ کی شکل) اور آکسیجن اور کاربن کے باہمی ملاپ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (گیس کی شکل) میں تیار ہوتے ہیں جو سانس چھوڑنے کے عمل میں خارج کر دیے جاتے ہیں۔ سانس لینے میں جو کیمیائی عمل ہوتا ہے وہ غذائی اجزاء کا دھیمہ احتراق ہے۔ اس احتراق کے دوران جسم کا درجہ حرارت نہیں بڑھتا۔ اس احتراق میں مرکبات سے توانائی پیدا ہوتی ہے اور اس توانائی سے ہی ہمیں کام کرنے کی قوت ملتی ہے۔

تجربہ ۳ - (الف) ایک ٹھنڈے آئینے پر اپنی سانس چھوڑیے۔ آئینے پر نمی نظر آئے گی۔ کسی بھی سرد سطح پر سانس چھوڑی جائے تو یہ نظر آئے گا۔

سانس خارج کرنے پر پانی کے بخارات سرد سطح کو چھوتے ہی پانی بن جاتے ہیں موسم سرما میں خارج کی ہوئی سانس کے ساتھ منہ سے پانی کی بھاپ باہر نکلتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ سانس کے پانی کے بخارات خارج ہوتے وقت جب باہر کی سرد ہوا کو چھوتے ہیں تو بھاپ میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور اسی لئے سردی میں منہ سے بھاپ نکلتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔

(ب) کاچ کے ایک گلاس میں کچھ چونے کا پانی لیجیے۔ کاچ کی ایک نلی منہ میں لے کر چونے کے پانی میں پھونکیے۔ کچھ دیر بعد وہ پانی دودھیا رنگ کا ہو جائے گا۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ سانس خارج کرتے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس باہر نکال دی جاتی ہے۔

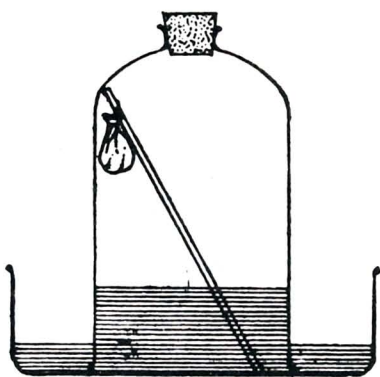
موم بتی کے جلنے میں موم کے ساتھ آکسیجن کے ملاپ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتے ہیں۔ اسی کے ساتھ حرارت اور روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔ عمل تنفس کی وجہ سے غذا کے اجزاء کا آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہوتا ہے اور ان سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے بخارات باہر نکلتے ہیں اس سے یہ معلوم ہو گا کہ عمل تنفس جلنے کے عمل ہی کی طرح ہے۔ لیکن اس عمل میں آہستہ آہستہ پیدا ہونے والی حرارت سارے جسم میں پھیلی ہے، اس لیے حرارت محسوس نہیں ہوتی اور روشنی نظر نہیں آتی۔ یہی وجہ ہے کہ اس عمل کو دھماکا بھی کہتے ہیں۔

لوہے کا زنگ لگنا دھماکا احتراق ہے۔

تجربہ ۴ :- لوہے کا تھوڑا سا برادہ ایک گیلے کپڑے میں باندھ کر اس کی پوٹلی بنائیے۔ یہ گیلی

پٹلی کا پچ کی ایک سلاخ کے ایک سرے پر باندھ دیجیے۔ ایک چوڑے برتن میں پانی لے کر اس میں ایک گھنٹی نما برتن یا ایک کا پچ کی چوڑے منہ کی بوتل اوندھی رکھیے۔ تصویر میں بتائے ہوئے طریقے پر لوہے کے برادے کی پٹلی کا پچ کی بوتل میں رکھیے۔ تین چار دن بعد نظر آئے گا

کہ لوہے کا برادہ زنگ آلود ہو گیا ہے اور بوتل میں پانی اوپر چڑھ گیا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ بوتل کی ہوا کا کچھ حصہ برادے کے ساتھ ملنے سے زنگ آلود ہو گیا۔ اگر بوتل میں ایک جلتی ہوئی دیا سلائی داخل کریں تو وہ بجھ جاتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ بوتل کی آکسیجن ختم ہو گئی۔ اس کا لوہے کے برادے کے ساتھ زنگ تیار ہوا۔ بوتل کی آکسیجن میں لوہے کے برادے کا دھما احتراق ہوا۔ اس عمل کو مٹی کی مدد بھی



تصویر ۱۰۶۲۔ لوہے کا زنگ لگنا دھما جلنا ہے۔

مٹی۔ بوتل میں ہوا کی آکسیجن لوہے کا زنگ تیار کرنے میں استعمال ہوئی اور اس کی جگہ پانی نے لے لی، جس سے بوتل میں پانی کی سطح چڑھ گئی۔ اگر اس تجربے میں لوہے کے برادے اور اس سے تیار شدہ زنگ کا وزن لیا جائے تو معلوم ہوگا کہ برادے اور آکسیجن کے ملاپ کی وجہ سے زنگ آلود برادہ صرف برادے سے زیادہ وزنی ہے۔ اوپر کے تجربے سے ایسا نظر آتا ہے کہ موم بتی کا جلنا لوہے کا زنگ آلود ہونا اور جانداروں کے جسم میں عمل تنفس، یہ سب ایک ہی طرح کے عمل ہیں۔ ان سب اعمال میں اشیاء کا آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہوتا ہے۔ یہ تمام جلنے کی ہی قسمیں ہیں۔ لیکن موم بتی کا جلنا تیز احتراق ہے اس لیے اس عمل میں حرارت اور روشنی کا احتراق ہوتا ہے۔ زنگ لگنا اور سانس لینا دھما احتراق ہیں اس لیے ان میں سے حرارت اور روشنی کا اخراج نظر نہیں آتا۔ ہمیں خارج شدہ سانس گرم محسوس ہوتی ہے۔ لوہے کے زنگ لگنے کے عمل میں حرارت نہیں ہوتی۔ دونوں عمل میں روشنی نظر نہیں آتی۔ موم بتی کا جلنا تیز احتراق کی مثال ہے۔ عمل تنفس اور لوہے کا زنگ لگنا دھما احتراق کی مثالیں ہیں۔

جلنے کی دو قسمیں ہیں۔ تیز احتراق اور دھما احتراق۔ دھما احتراق میں بہت کم مقدار میں

حادث پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے وہ کبھی کبھی محسوس بھی نہیں ہوتی۔ موسمِ تہی کے جلنے میں موسم اور آکسیجن کے ملاپ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتا ہے، یہ عمل تنفس میں بھی خارج ہوتے ہیں۔ دیہے احتراق میں لوہا ہلکے سرخ رنگ میں تبدیل ہوتا ہے۔

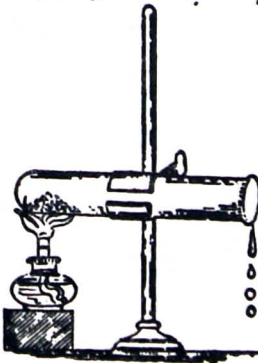
مشق

- ۱۔ دیہا احتراق کسے کہتے ہیں؟ مثالیں دیجیے۔
- ۲۔ جلنے کے لیے عموماً آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے یہ دکھانے کے لئے تجربہ لکھیے۔
- ۳۔ ثابت کیجیے کہ سانس لینا اور لوہے کا زنگ لگنا دونوں دیہے احتراق ہی کی شکلیں ہیں۔

۱۱۔ عناصر، آمیزے اور مرکبات

ہوا پانی اور غذا زندگی کے لیے نہایت ضروری ہیں۔ یہ مختلف عناصر کے میل سے بنتے ہیں۔ کا پانچ لکڑی اور ایسی چیزیں بھی اسی طرح بنی ہوئی ہیں۔ ایسی اشیاء کا تجربہ یہ کرنے سے ان کے عناصر علیحدہ کیے جاسکتے ہیں۔

تجربہ ۱:- ایک امتحانی نلی میں تھوڑی شکر لیجیے۔ اس نلی کو اسپرٹ لیپ کے ذریعے گرم کیجیے تصویر ۱۱ء۱ دیکھیے۔ کچھ دیر بعد اس نلی سے بھاپ خارج ہوتی ہے اور پانی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔



تصویر ۱۱ء۱ شکر کو گرم کرنے سے پانی اور کوئلہ ملتا ہے۔

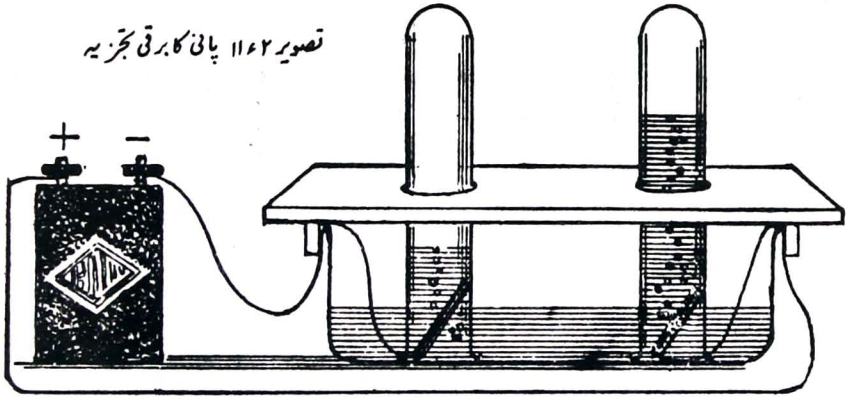
نلی میں ایک کالی شے بچ رہتی ہے۔ یہ کاربن ہے۔ اس کا رنگ اور مزہ شکر سے مختلف ہے۔ اسی طرح یہ چیز پانی میں حل بھی نہیں ہوتی۔ یعنی اس کے خواص شکر سے مختلف ہیں۔

تجربہ ۲:- تصویر ۱۱ء۲ میں دکھائے ہوئے طریقے پر آلات کو ترتیب دیجیے۔ برتن کے پانی میں گندھک کے تیزاب کے دو تین قطرے ملائیے۔ کاربن کی تیلیوں کو تار کے ذریعے برقی خانہ سے جوڑے تاکہ برقی رو بہنے لگے۔ اس سے امتحانی

نلیوں میں باریک بلبے نکلتے نظر آئیں گے۔ نلیوں کا پانی آہستہ آہستہ کم ہونے لگتا ہے۔ کافی مقدار میں گیس جمع ہو جائے تو برقی رو بند کیجیے۔

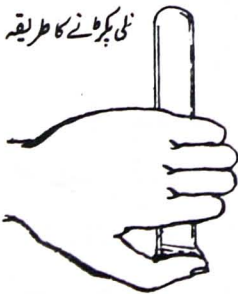
نلی کا منہ انگلی سے بند کر کے احتیاط سے باہر نکالے۔ اسے سیدھا پکڑائیے اور اس کے منہ کے قریب جلتی ہوئی دیا سلانی لاکر انگلی ہٹائیے۔ دیکھیے کیا ہوتا ہے؟ اسی طرح دوسری نلی کی جانچ کیجیے۔ ایک نلی کی گیس سے تیل زیادہ تیز روشنی سے جلتی ہے۔ یہ گیس آکسیجن ہے۔ دوسری

تصویر ۱۱۶۲ پانی کا برقی تجزیہ



نلی کے منہ کے قریب جلتی تیلی لانے سے "فٹ" کی آواز ہوتی ہے اور ہلکا سا دھماکا ہوتا ہے یہ ہائیڈروجن گیس ہے۔ تصویر ۱۱۶۳ دیکھیے۔ اس سے یہ معلوم ہو گا کہ پانی آکسیجن اور ہائیڈروجن سے بنتا ہے۔ یعنی پانی آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔

نلی پکڑنے کا طریقہ



ہائیڈروجن



تصویر ۱۱۶۳ برقی تجزیہ سے جمع کی ہوئی ہائیڈروجن

گیسوں کی جلتی ہوئی تیلی سے جانچ کی جا سکتی ہے

پانی کے خواص آکسیجن اور ہائیڈروجن کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔ تجربہ برا سے

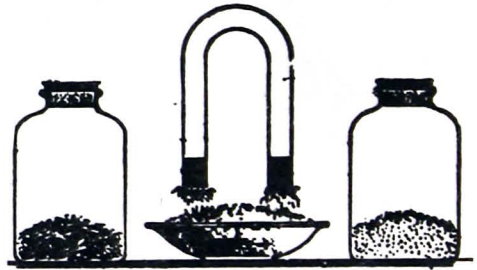
یہ معلوم ہوا کہ شکر، پانی اور کاربن کا مرکب ہے۔ تجربہ ۲ سے معلوم ہوا کہ پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ دونوں تجربوں سے نتیجہ نکالا جاسکتا ہے کہ شکر، کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن ان عناصر کی ترکیب سے بنی ہے۔

تجربہ ۳ :- بازار میں نمک میلے رنگ کا ہوتا ہے۔ اس کا ذائقہ کھاری اور ظاہراً مٹی جیسا لگتا ہے۔ اسے پانی میں ملائیے محلول کو کپڑے سے چھانیے۔ کپڑے پر مٹی جمی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ چھنا ہوا محلول گرم کرنے پر پانی اڑ جائے گا اور سفید نمک بچے گا۔ یہ نمک کھاری ہوتا ہے لیکن مٹی جیسا نہیں لگتا۔

بازار میں نمک اور مٹی دونوں چیزیں ہوتی ہیں اور دونوں کے خواص بازار میں نمک میں پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۴ :- لوہے کا برادہ اور بالو ایک ساتھ ملائیے۔ اس مخلوط میں مقناطیس پھرائیے۔ تمام لوہے کا برادہ مقناطیس سے چپک جاتا ہے اور بالو بچ رہتا ہے۔ تصویر ۱۱۶ دیکھیے۔

تجربہ ۵ اور ۶ :- یہ دکھائی دیتا ہے کہ نمک اور مٹی یا لوہے کا برادہ اور بالو ایک ساتھ ملانے پر تیار ہونے والی شے میں ابتدائی دونوں شے کے خواص قائم رہتے ہیں۔ وہ بدلتے نہیں اس طریقہ سے دو یا دو سے زیادہ اشیاء کے ملاپ سے تیار ہونے والی شے کو آمیزہ یا مخلوط



تصویر ۱۱۶ مقناطیس کی مدد سے لوہے کا برادہ اور بالو کے آمیزے سے برادہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔

کہتے ہیں۔ آمیزے کے اجزائے ترکیبی محلول بنا کر چھان لینے یا ایسے ہی دوسرے آسان طریقوں سے علیحدہ کیے جاتے ہیں۔ آمیزہ اور مرکب کا موازنہ آمیزہ

- ۱۔ آمیزے کے اجزائے ترکیبی کے خواص آمیزے میں بھی قائم رہتے ہیں
- ۲۔ آمیزے میں مختلف رنگ، ذائقے، اور دیگر ذرات کے خواص ہوتے ہیں۔

- ۲- آمیزے کے اجزائے ترکیبی سادہ اور آسان طریقوں سے الگ کیے جاسکتے ہیں۔
۳- آمیزہ صرف عناصر یا صرف مرکبات یا عناصر اور مرکبات سے مل کر بنتا ہے۔
مرکب:-

- ۱- مرکب کے خواص اس کے اجزائے ترکیبی کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔
۲- مرکب کے تمام ذرات ایک جیسے خواص رکھتے ہیں۔
۳- مرکب کے عناصر سادہ اور آسان طریقوں سے الگ نہیں کیے جاسکتے ہیں۔
۴- مرکب کیمیائی عمل سے تیار ہوتا ہے۔

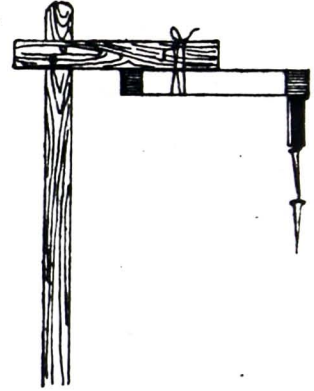
روزمرہ زندگی میں ہم راوا وسط ہوا جیسے آمیزے، پانی، غذا، کا پچ جیسے مرکبات اور سونا، چاندی، لوہا جیسے عناصر سے پڑتا ہے۔
طبیعی اور کیمیائی تبدیلی:- لوہا گرم کرنے سے سرخ ہو جاتا ہے۔ فولاد کی پٹی پر مقناطیس لگنے سے پٹی میں مقناطیسیت پیدا ہوتی ہے۔ نمک پانی میں ڈالنے پر حل ہو جاتا ہے۔ حرارت سے برف کا پانی اور پانی کی بھاپ بنتی ہے۔ کوئلہ جلتا ہے تو اس سے راکھ اور کاربن ڈی آکسائیڈ بنتی ہے۔ تانبے کا ٹکڑا ہوا میں خوب گرم کریں تو کافی دیر بعد وہ سیاہ سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

میگنیشیم کا تار گرم کریں تو وہ جل جاتا ہے اور اس کی راکھ بچتی ہے۔
گیلی ہوا میں جلد ہی لوہے پر سرخ رنگ کا زنگ لگ جاتا ہے۔ یہ تمام تبدیلیاں ہماری روزمرہ زندگی میں اکثر دیکھنے میں آتی ہیں۔ لیکن یہ تبدیلیاں ایک ہی قسم کی نہیں ہیں۔
عملی کام:- ایک برتن میں کچھ موم تیلے۔ برتن کو اسپرٹ لمپ پر گرم کیجیے۔ گرم کرنے سے موم پگھلتی ہے۔ برتن سرد ہونے دیجیے۔ پگھلی ہوئی موم دوبارہ جمتی ہوئی دکھائی دے گی۔
اسے خواص میں کوئی بھی تبدیلی نہیں ہوگی۔

عملی کام ۲:- لوہے کی ایک پٹی تیلے۔ اسے خوب گرمائیے۔ وہ گرم سرخ ہو جائے گی۔ پھر اسے ٹھنڈا ہونے دیجیے۔ وہ دوبارہ پہلے جیسی ہو جائے گی اور اس کے خواص میں کوئی تبدیلی نہیں دکھائی دے گی۔

عملی کام ۳ :- ایک مقناطیس نیچے۔ اس کے قریب لوہے کا ایک ٹکڑا لائے۔ وہ اس سے چپک جائے گا۔ مقناطیس کو اٹھا لیں اور لوہے کے ٹکڑے کے قریب ایک باریک کیل لائے۔ لوہے کا

ٹکڑا کیل کو مقناطیس کی طرح کشش کرے گا۔ لیکن ٹکڑے کو مقناطیس سے ہٹاتے ہی اس کی مقناطیسیت باقی نہیں رہے گی۔ عملی کام ۴ :- ایک بیکریں کچھ نمک سلجیے۔ اس میں پانی ڈال کر ہلائیے۔ نمک پانی میں گھل جائے گا اور نظروں سے اوجھل ہو جائے گا۔ اس محلول کو آہستہ آہستہ گرم کر کے عمل تبخیر کے ذریعے اس کا پانی خارج کر دیجیے۔ بیکریں نمک باقی رہ جائے گا۔



تصویر ۵۱۱ مقناطیسی آلہ

اوپر کے عملی کاموں میں ہر شے میں ہونے والی تبدیلی عارضی ہوتی ہے۔ تبدیلی لانے والے حالات دور کرتے ہی

شے پہلی حالت میں آ جاتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ تبدیلی صرف شے کی بیرونی شکل میں ہی ہوتی ہے۔ اس کی کیمیائی بناوٹ ویسی ہی رہتی ہے۔ اس قسم کی تبدیلی کو طبعی تبدیلی کہتے ہیں۔ عملی کام ۵ :- جن کھڑی کا ایک ٹکڑا لے کر اسے خوب گرم کر لیں۔ پھر اس پر پانی ڈالیں۔ اس میں سے بہت زیادہ حرارت خارج ہوگی اور سادہ چونا نیا رہوگا۔ جن کھڑی پر محض پانی ڈالنے سے کچھ نہیں ہوگا۔ یعنی گرم کرنے پر ہی جن کھڑی میں تبدیلی ہوئی تھی اور مٹی شے تیار ہوئی۔ یہ شے دوبارہ فوراً جن کھڑی میں تبدیل نہیں ہوتی

عملی کام ۶ :- میگنیشیم کا تار گرم کیے جانے پر تیز روشنی سے جلتا ہے اور راکھ بچتی ہے اس راکھ میں میگنیشیم کے خواص نہیں ہوتے بلکہ نئے خواص دکھائی دیتے ہیں۔ تار کو گرمانا بند کرنے سے راکھ دوبارہ میگنیشیم میں تبدیل نہیں ہوتی۔

عملی کام ۷ :- ایک گچے میں شکر گرم کریں تو کوئلہ اور پانی تیار ہوتے ہیں۔ گرم کرنا بند کریں اور کوئلہ سرد ہونے دیں یا کوئلہ اور پانی ایک ساتھ ملائیں تو ان سے دوبارہ شکر نہیں بنتی۔

اوپر کے عملی کاموں سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ جن کھڑی میگنیشیم اور شکر میں ہونے والی تبدیلیاں مستقل قسم کی ہیں تبدیلی لانے والے حالات دور کرنے پر بھی ابتدائی شے دوبارہ حاصل نہیں ہوتی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ تبدیلی کے دوران شے کی کیمیائی بناوٹ میں فرق

ہوا اور نئی شے تیار ہو گئی۔ ایسی مستقل قسم کی تبدیلی کو کیمیائی تبدیلی کہتے ہیں۔
 کیری کا پک کر آم بننا، لوہے پر زنگ لگنا، لکڑی کا جلنا، کھائی ہوئی غذا کا ہضم ہونا
 یہ سب کیمیائی تبدیلی کی مثالیں ہیں۔ ایسی تبدیلیاں کائنات میں ہمیشہ ہوتی رہتی ہیں۔
 سائنسدانوں نے ہمارے علم میں آنے والی اور دکھائی دینے والی تمام چیزوں کا
 تجربہ اور ان کے خواص کی جانچ کر کے انہیں تین جماعتوں میں تقسیم کیا ہے۔

(الف) عناصر (ب) مرکبات (ج) آمیزے

عناصر کا تجربہ دو یا دو سے زیادہ مختلف چیزوں میں نہیں کیا جاسکتا۔ مرکب کا تجربہ
 دو یا دو سے زیادہ مختلف چیزوں میں کر سکتے ہیں۔

آمیزے کے اجزاء ترکیبی سادہ طریقوں سے علیحدہ کیے جاسکتے ہیں۔
 عناصر پر ہونے والے کیمیائی عمل سے مرکبات تیار ہوتے ہیں۔ ان کے خواص عناصر
 کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔

آمیزے میں ابتدائی اشیاء کے خواص قائم رہتے ہیں۔
 سائنسی نقطہ نظر سے شے میں دو قسم کی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔

مشق

۱۔ فرق واضح کیجیے۔

(۱) عناصر اور مرکب (۲) مرکب اور آمیزے۔

(۳) طبیعی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی۔

۲۔ ذیل میں عناصر، مرکبات اور آمیزے کون سے ہیں؟ درجہ کے ساتھ لکھیے۔

(الف) ہوا (ب) لوہے کا زنگ (ج) نمک کا محلول (د) پانی (۴) شکر (و) نمک

۳۔ ذیل کے اعمال میں ہونے والی تبدیلیاں کون سی ہیں۔ طبیعی یا کیمیائی؟

(الف) برف کا پانی بننا اور پانی کا بھاپ بننا۔

(ب) برف کے ذریعے ہائیڈروجن اور آکسیجن حاصل کرنا۔

(ج) غذا کا ہاضمہ (د) موم پگھلنا (۴) لکڑی کا جلنا (۵) لوہے کا زنگ آلود ہونا۔

عملی کام :- آپ کے استعمال میں آنے والی مختلف چیزوں کو عناصر مرکب اور آمیزہ میں جماعت بندی کیجیے۔

۱۲۔ صابن اور دیا سلائی

صابن اور دیا سلائی کے تعارف کی ضرورت نہیں۔ غسل کرتے وقت جسم صاف کرنے میں کپڑا دھوتے وقت میل صاف کرنے میں اور روزمرہ زندگی میں صحت قائم رکھنے کے لیے صابن کی بہت اہمیت ہے۔

دیا سلائی نہ ہو تو آگ جلانا بہت مشکل ہوتا ہے۔ اس طرح صابن، دیا سلائی دونوں چیزیں ہماری روزمرہ زندگی کا لازمی جزو ہیں۔ چنانچہ یہ معلوم کرنا مفید ہوگا کہ یہ دونوں چیزیں کس طرح تیار کی جاتی ہیں۔

صابن تیار کرنے کے لیے دو اہم چیزوں ضرورت ہوتی ہے۔

۱۔ نباتاتی تیل مثلاً ناریل کاتیل، تلی کاتیل، پھلی کاتیل، کرڈی کاتیل وغیرہ کبھی کبھی حیوانی چربی بھی استعمال کرتے ہیں۔

۲۔ کاشک سوڈا یا کاشک پوٹاش یہ دونوں کیمیائی چیزیں اقلی قسم کی ہیں۔ یہ کیمیائی چیزیں پانی میں ڈالنے پر ہاتھوں کو صابن جیسی چکنی محسوس ہوتی ہیں۔ ان میں سے خاص طور سے کاشک پوٹاش نکڑی کی راکھ میں ملتا ہے۔ راکھ کا چکنا پن اسی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

صابن تیار کرنے کا طریقہ :- تیل یا چربی اور اقلی ایک ساتھ ملا کر گرم کرتے ہیں۔ ان کے درمیان کیمیائی عمل سے صابن اور گلیسرین تیار ہوتے ہیں۔ تیار شدہ آمیزہ میں کچھ نمک ڈالنے سے صابن علیحدہ ہو جاتا ہے اور آمیزہ پر تیرتا ہے۔ اسے چھان کر علیحدہ کرتے ہیں چھاننے پر جو مائع بچتی ہے وہ گلیسرین ہے جو شکر کے شیرے جیسا دکھائی دیتا ہے۔ یہ میٹھے ذائقے کا ایک نامیاتی مرکب ہے۔ علیحدہ کیے ہوئے صابن میں سے پانی نکال لیا جاتا ہے اور جس شکل کی ٹکیہ چاہیں بنا لیتے ہیں۔

سوڈیم کی اقلی کو کاشک کہتے ہیں۔ اس سے تیار کیا ہوا صابن کپڑا دھونے کے لیے

استعمال کرتے ہیں۔

پوٹاشیم کی اقلی کو کاسٹک پوٹاش کہتے ہیں۔ اس سے تیار کیا ہوا صابن ہنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

ہنانے کے صابن میں خوشبودار چیزیں اور خوبصورت رنگ ملاتے ہیں۔ اسے جراثیم کش بنانے کے لیے اس میں کاربوئک تیزاب ملاتے ہیں۔ یہ تیزاب جراثیم کو مار ڈالتا ہے۔ کھجلی یا ایسے ہی جلدی مرض اچھا کرنے کے لیے اس کاربوئک صابن کا استعمال کرتے ہیں۔

اقلی ملے ہوئے صابن چھوٹے بچوں کی جلد کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ اسی لیے ہنانے کے صابن میں گلیسرین ملا کر اقلی کی تیزی کم کی جاتی ہے۔ گلیسرین ملانے سے صابن کسی حد تک شفاف ہو جاتا ہے۔ ادنیٰ کپڑے صاف کرنے کے لیے صابن کی بجائے پٹرول استعمال کرتے ہیں۔ اس سے کپڑے کے ریشے خراب ہوئے بغیر صاف ہو جاتے ہیں۔ اگر ان کپڑوں کے لیے صابن استعمال کریں تو ریشے کمزور پڑ جاتے ہیں۔ اسی لیے انھیں پٹرول سے صاف کرتے ہیں۔ پٹرول سے کپڑے صاف کرنے کے طریقے کو خشک دھلائی یا ڈرائی کلیننگ کہتے ہیں۔

دیا سلائی :- دیا سلائی کی دریافت سے آسانی سے آگ جلانا ممکن ہو گیا۔ آگ جس طرح ہماری دوست ہے۔ ویسے کبھی کبھی ہماری دشمن بھی ہو جاتی ہے۔ جب تک وہ ہمارے قابو میں رہتی ہے غذا پکانے، پانی گرمانے، سینکے اور مشینیں چلانے جیسے طرح طرح کے مفید کام کرتی ہے۔ لیکن جب وہ بے قابو ہو جاتی ہے تب اس کا بھیانک روپ ہمارے سامنے آتا ہے۔ اس روپ میں وہ ہر شے کو جلا کر بھسم کر دیتی ہے اور جانی نقصان بھی کرتی ہے۔

آگ پر قابو پانے کے لیے انسان قدیم زمانے سے ہی کوشش کرتا رہا ہے۔ فوراً آگ جلانے کے لیے وہ اپنے دماغ سے مختلف قسم کے نئے نئے آلات ایجاد کرتا رہا ہے۔

انسان نے ابتدا میں درخت کی شاخوں کے ایک پر ایک رگڑا کھانے سے جنگل میں آگ لگتے ہوئے دیکھا۔ اس سے اس نے ایک لکڑی پر دوسری لکڑی رگڑا کر آگ جلانے کی ابتداء کی۔ پھر اس نے لوہے اور گارگوٹی کا استعمال کر کے جہاق کی مدد سے آگ جلانے کی ابتداء کی۔ گارگوٹی پر فولاد کا ٹکڑا گر گرنے سے چنگاری نکلتی ہے۔ جب یہ چنگاری شیوری نامی ریشی کیپاس کے ریشوں پر گر گئی ہے تو کیپاس جل اٹھتی ہے اور آگ پیدا ہوتی ہے۔ دونوں طریقے کافی مشکل اور تکلیف دہ

تھے۔ آہستہ آہستہ انسان ترقی کرتا گیا۔ اس نے آسانی سے آگ جلانے کے نئے طریقے دریافت کرنے کی کوشش جاری رکھی اور اسی کوشش میں دیا سلانی دریافت ہوئی۔

دیا سلانی سب سے پہلے ۱۸۰۵ء میں یورپ میں تیار کی گئی۔ دیا سلانی کے سرے پر لگائے جانے والے کیمیائی مرکبات کے آمیزہ کو ”گل“ کہتے ہیں۔ بہت پہلے اس ”گل“ کو شکر، پوٹاشیم کلوریٹ اور گوند کے آمیزہ میں تیار کرتے تھے۔ پہلے تیلی بگھلی ہوئی گندھک میں ڈبو کر خشک کر لیتے تھے۔ تیلی جلانے کے لیے اس کا ”گل“، سلفیورک تیزاب میں ڈبونا پڑتا تھا۔ جس سے کیمیائی عمل ہو کر حرارت پیدا ہوتی تھی۔ یہ حرارت تیلی کو جلا کر آگ پیدا کرتی تھی۔ اس طریقہ میں طاقتور سلفیورک تیزاب بہت خطرناک کیمیائی شے تھی۔ اگرچہ اس سے آسانی سے آگ پیدا ہو جاتی تھی لیکن غیر محفوظ تھی۔

تقریباً ۱۸۲۷ء میں دیا سلانی تیار کرنے کے طریقے میں اصلاح ہوئی۔ فاسفورس، پوٹاشیم کلوریٹ اور گوند کے آمیزہ کا گل استعمال کیا گیا۔ دیا سلانی کو کسی بھی کھردری سطح پر رگڑنے سے جل اٹھتی تھی۔ رگڑ سے پیدا ہونے والی حرارت سے فاسفورس جل اٹھتا اور گل کا پوٹاشیم کلوریٹ جلنے میں مدد دیتا تھا اس سے تیلی جلنے لگتی تھی۔ اگرچہ اس دیا سلانی سے کچھ آسانی ہو گئی تھی، لیکن محفوظ نہیں تھی۔ کبھی کبھی دیا سلانی آپ ہی آپ جیب میں ہی جل اٹھتی تھی۔ اس کے علاوہ زرد فاسفورس کے زہریلے پن کی وجہ سے کارخانے کے مزدوروں پر اس کا منصر اثر پڑتا تھا۔ ان کو ”فاسی جا“ نام کا جبرطے کا مرض ہو جاتا تھا۔

اس کے بعد ۱۸۵۵ء میں محفوظ دیا سلانیاں سب سے پہلے سویڈن میں تیار کی گئیں۔ ان کے گل میں زرد فاسفورس استعمال نہیں کیا جاتا۔ پوٹاشیم کلوریٹ، اینٹی منی سلفائیڈ، پوٹاشیم ڈائوکسائیڈ اور سریش کا آمیزہ تیار کر کے تیلی کے سرے پر لگاتے ہیں۔ ایک خاص ڈھنگ سے بنائی ہوئی سطح پر رگڑنے سے ہی یہ تیلیاں جلتی ہیں۔ دیا سلانی کی ڈبیہ پر دونوں بازوؤں کی سطحیں بھی اس طرح کی ہوتی ہیں۔ ان پر ایک لمبی چڑھی ہوتی ہے جس میں سرخ فاسفورس، شیشہ یا بالو کا سفوف اور سریش کا آمیزہ ہوتا ہے۔ تیلی کا گل ڈبیہ کی مخصوص سطح پر گھسیں تو رگڑ کی وجہ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اسی وقت سطح کی لمبی کا فاسفورس تیلی کے گل سے چپک جاتا ہے اور حرارت کی وجہ سے جل اٹھتا ہے۔ گل کی دوسری چیزیں جلنے میں مدد دیتی ہیں اور آگ

پیدا ہونے پر تیلی جلتی ہے۔ یہ تیلی کسی بھی دوسری سطح پر گر گرنے سے نہیں جلتی اسی لیے اسے محفوظ دیا سلائی کہتے ہیں۔ آج ہم یہی دیا سلائی اسٹوجو لھایا جی جلائے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

صابن تیار کرنے کے لیے نباتاتی تیل یا چربی اور اقلی درکار ہوتی ہیں۔ انہیں ایک ساتھ گرم کریں تو کیمیائی عمل سے صابن تیار ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ ہی ایک مفید شے گلیسرین بھی حاصل ہوتی ہے۔

کاسٹک سوڈا استعمال کر کے دھولے کا صابن تیار کرتے ہیں اور کاسٹک پوٹاش استعمال کر کے ہنائے کا۔ ۱۸۵۵ء میں آج کل استعمال ہونے والی محفوظ دیا سلائی تیار کی گئیں۔ ان کے تیلی کے گل میں پوٹاشیم کلورائیڈ، اینٹی مونی سلفائیڈ، پوٹاشیم ڈائکرومیٹ اور سریش کا آمیزہ استعمال کرتے ہیں۔ تیلی رکرنے کے لیے مخصوص کھردری سطح تیار کی جاتی ہے۔ جس کے لیے سرخ فاسفورس، شیٹے کاسفون اور سریش کا آمیزہ استعمال کرتے ہیں۔

مشق

- ۱۔ صابن تیار کرنے کا طریقہ لکھیے۔
 - ۲۔ ہنائے کے صابن میں کون سی خاص چیز ملائی جاتی ہے؟ اور وہ کس لیے ملائی جاتی ہے؟
 - ۳۔ محفوظ دیا سلائی پرنوٹ لکھیے۔
 - ۴۔ ذیل کے جلوں میں خالی جگہوں میں آنے والے صحیح لفظ قوسین میں دیے ہوئے الفاظ میں منتخب کیجیے اور جلوں کو اپنی بیاض میں دوبارہ لکھیے۔
- (۱) محفوظ دیا سلائی میں _____ استعمال کرتے ہیں۔
(زرد فاسفورس، پوٹاشیم کلورائیڈ، گلیسرین)
- (۲) جراثیم کش صابن میں _____ استعمال کرتے ہیں۔
(سلفیورک تیزاب، ہائیڈروکلورک تیزاب، کاربونک تیزاب)
- عملی کام :- ممکن ہو تو آپ اپنے علاقے کے کسی صابن کے کارخانہ کو دیکھنے کی کوشش کیجیے۔

۱۳۔ پانی

ہماری زندگی میں پانی بہت اہمیت رکھتا ہے۔ ہمارے جسم کا تقریباً ۶۶ فی صدی حصہ پانی ہی سے بنا ہوا ہے۔ جب جسم میں کسی سبب اس کی کمی ہوتی ہے تو ہمیں پیاس محسوس ہوتی ہے اور ہم پانی پیتے ہیں۔ محنت کرنے میں حرارت کے اخراج کی وجہ سے پسینہ نکلتا ہے۔ پسینے کی شکل میں پانی نکلنے سے جسم میں اس کی کمی ہو جاتی ہے چنانچہ ہماری حلق خشک ہو جاتی ہے، پیاس محسوس ہوتی ہے اور ہم پانی پیتے ہیں۔ ہمارے کھانے کی چیزوں میں بھی پانی کی کافی مقدار ہوتی ہے۔ سکڑی اور تر بوڑھیں تو ۹۰ فی صدی پانی ہوتا ہے۔

زمین کی سطح کا قریب قریب تین چوتھائی حصہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے۔ برسوں پہلے لوگ پانی کو عنصر خیال کرتے تھے۔ لیکن کیمیا دانوں نے بجلی کی مدد سے یہ ثابت کر دیا کہ پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

ہمیں مختلف ذرائع سے پانی ملتا ہے۔ پانی کی زیادہ تر مقدار بارش سے حاصل ہوتی ہے۔ بارش کا پانی :- سورج کی حرارت سے زمین کے پانی کی تبخیر ہوتی ہے۔ اس کی بھاپ بادل کی صورت میں آسمان پر جمع ہوتی ہے۔ بادل سے بارش ہوتی ہے۔ پہلی موسلا دھار بارش ہوا کے گرد و غبار کے ذرات کو دھو دیتی ہے۔ اس کے بعد حاصل ہونے والا بارش کا پانی بہت خالص ہوتا ہے۔

چشمے کا پانی :- بارش کا پانی زمین کی سطح پر گرنے کے بعد زمین میں رستہ ہوتا ہے۔ یہی پانی نشیب میں چشمے کی شکل میں باہر آتا ہے۔ اس میں زمین کی کچھ معدنیات حل ہوتی ہیں۔ ایسے پانی کو معدنی پانی کہتے ہیں۔ یہ پانی پینے کے قابل ہوتا ہے۔ اگر اس میں معدنیات کا تناسب زیادہ ہو جائے تو نقصان دہ ثابت ہوتا ہے۔

کنوئیں کو چشمے سے پانی ملتا ہے۔ کبھی کبھی اطراف کی زمین میں گندہ پانی رس کر کنوئیں میں آ سکتا ہے۔ ہوا کے ساتھ اڑ کر آنے والا کوڑا کرکٹ بھی اس میں مل جاتا ہے۔ اسی طرح کنوئیں کو فضا نہ کیا جائے تو اس میں غلاظت بڑھتی جاتی ہے۔ ان وجوہات سے کنوئیں کا پانی گندہ ہو جاتا ہے

چنانچہ یہ صحیح نہیں ہے کہ کنوئیں کا پانی ہمیشہ پینے کے قابل ہوتا ہے۔

ندی کا پانی :- ندی کا آغاز چشموں سے ہوتا ہے۔ نالے، نہریں وغیرہ بہتے بہتے ایک ہو کر ندی بناتے ہیں۔ اس پانی میں مٹی، سڑے ہوئے پتے، مردہ حیوانات اور کالی وغیرہ ملی ہوئی ہوتی ہے۔ انسان اور دوسرے حیوانات کے استعمال سے یہ پانی خراب ہو جاتا ہے۔ اسے پینے کے قابل بنانے کے لیے پھانا و جوش دینا پڑتا ہے اور مناسب جراثیم کش دوا میں استعمال کرنی پڑتی ہے۔ سمندر کا پانی :- مختلف ندیوں کا پانی سمندر میں آکر ملتا ہے۔ سمندر کے پانی میں مختلف معدنیات اور گیس حل ہوتی ہیں۔ یہ پانی غیر خالص ہوتا ہے۔ اس میں ڈھائی تا تین فی صدی نمک ملے ہوتے ہیں۔ یہ پانی پینے کے لائق نہیں ہوتا۔

پانی ایک اچھا محل ہے اس لیے سطح زمین پر بالکل خالص پانی کا ملنا بھی بہت ہی مشکل ہے۔ بھاری اور ہلکا پانی :- بعض جگہ پانی میں کپڑا دھو تے وقت صابن کا جھاگ تیار نہیں ہوتا بلکہ دہی جیسا سفید رنگ کا رسوب تیار ہوتا ہے۔ ایسے پانی کو بھاری پانی کہتے ہیں۔ یہ پانی کپڑے دھونے کے قابل نہیں ہوتا۔ جس پانی میں صابن کا بھرپور جھاگ ہو وہ کپڑے دھونے کے لائق ہوتا ہے اور اسے ہلکا پانی کہتے ہیں۔

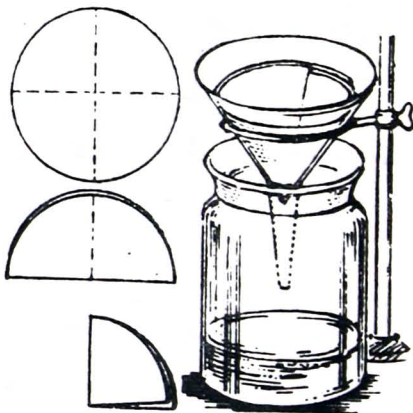
پانی کے بھاری پن کی وجوہات :- اگر پانی میں کیلشیم یا میگنیشیم کے نمک حل ہوں تو وہ پانی بھاری ہو جاتا ہے۔ بارش کا پانی بھاری نہیں ہوتا۔ لیکن زمین پر بہتے وقت اگر اس میں کچھ نمک حل ہو جائیں تو وہ بھاری ہو جاتا ہے۔ چشمے کا پانی جب جن کھڑی جیسے نمک کی تہوں سے بہتا ہے تو اکثر بھاری ہو جاتا ہے۔ یہ پانی کسی تالاب یا کنوئیں میں جمع ہو جاتا ہے۔ ایسے کنوئیں یا تالاب کا پانی بھاری ہوتا ہے۔

کپڑا دھونے کے لیے ہم صابن استعمال کرتے ہیں۔ صابن کے جھاگ کی وجہ سے کپڑے پر کے روغنی دھبے اور ان پر چمی ہوئی میل نکل جاتی ہے۔ بھاری پانی سے کپڑا دھونے پر صابن کا کوئی فائدہ نہیں ہوتا، کیوں کہ بھاری پانی میں صابن کا جھاگ اچھی طرح نہیں بنتا یا بنتا ہی نہیں بلکہ دہی جیسا سفید رسوب تیار ہوتا ہے اور صابن ضائع ہو جاتا ہے۔ ہنانے کے لیے بھی بھاری پانی کا راز آمد نہیں ہوتا۔ غذا بھاری پانی میں اچھی طرح نہیں پکتی۔ بھاری پن دور کرنے کے طریقے :- پانی کے بھاری پن کی ایک قسم اکثر پانی کو جوش دینے

سے دور ہو جاتی ہے۔ ایسے پانی کو عارضی بھاری پانی کہتے ہیں۔ جو شش دینے سے جس پانی کا بھاری پن دور نہ ہوا اسے مستقل بھاری پن کہتے ہیں۔

تجربہ ۱:- ایک امتحانی نلی میں کچھ پانی لیجیے۔ اس میں صابن کا سفوف ڈالیے۔ نلی کے منہ پر انگلی رکھ کر اسے خوب ہلایئے۔ اگر صابن کا جھاگ زیادہ آئے تو وہ ہلکا پانی ہے۔ اگر جھاگ نہ پیدا ہو بلکہ دہی جیسا سفید رسوب پیدا ہو تو وہ بھاری پانی ہے۔

تجربہ ۲:- ایک امتحانی نلی میں ہلکا پانی لیجیے (بارش کا پانی ہلکا ہوتا ہے) اس میں کچھ کیلشیم بائے کاربونیٹ ملائیے۔ یہ پانی میں حل ہو جائے گا۔ اس کا کچھ محلول دوسری امتحانی نلی میں لیجیے اس میں کچھ صابن ڈال کر ہلایئے۔ صابن کا جھاگ نہیں ہوتا۔ یعنی یہ پانی بھاری ہو گیا ہے۔ بچے ہوئے محلول کو جوش دیجیے۔ محلول سفیدی مائل



ہو جائے گا۔ اس محلول کو تقطیری کاغذ کی مدد سے چھاننیے اور صابن کے ذریعے اس کی جانچ کیجیے۔ پانی میں صابن کا خوب جھاگ پیدا ہو گا اور پانی ہلکا دکھائی دے گا۔ اس محلول میں پانی کا بھاری پن عارضی تھا۔

بھاری پانی گرم کرنے سے برتن میں نمک کی تہہ جمع ہوتی ہے۔ جس سے برتن خراب ہو جاتا ہے۔ یہ تہہ غیر موصل حرارت ہوتی ہے۔ اس لیے پانی کو زیادہ حرارت درکار ہوتی ہے اور زیادہ کوئلہ جلا نا پڑتا ہے۔ کارخانے کے بائرن میں ایسے پانی کا استعمال ہنگام پڑتا ہے۔

عمل تقطیر
اس طرح تقطیری کاغذ کی تہہ کی جاتی ہے

تصویر ۱۳۱۱ عمل تقطیر

اسی لیے استعمال سے پہلے اس کا بھاری پن دور کرنا ضروری ہوتا ہے۔

تجربہ ۳:- ایک امتحانی نلی میں عارضی بھاری پانی لیجیے۔ اس میں کچھ چونے کا پانی ملائیے۔ سفید رسوب تیار ہو گا۔ اب پانی چھان لیجیے اور اس میں صابن کا پانی ڈال کر آمیزہ ہلایئے۔ خوب جھاگ تیار ہو گا۔ چونے کے پانی کی وجہ سے پانی ہلکا ہو گیا۔

تجربہ ۴:- ایک امتحانی نلی میں ہلکا پانی لیجیے۔ اس میں کچھ کیلشیم کلورائیڈ ملائیے۔ یہ پانی میں حل ہو جائے گا۔ اس محلول کا کچھ حصہ دوسری امتحانی نلی میں لے کر صابن کی مدد سے

جا بچ کریں تو دہی جیسا رسوب تیار ہوتا ہے، جس سے پتہ چلتا ہے کہ یہ پانی بھاری ہے۔ اس کا کچھ حصہ تیسری امتحانی ٹلی میں لے کر جوش دیجیے۔ اس کی جا بچ کرنے پر معلوم ہوگا کہ وہ ہلکا نہیں ہوا۔ یعنی اس کا بھاری پن مستقل ہے۔ اس میں کچھ دھونے کا سوڈا ملائیے۔ سفید رسوب تیار ہوگا۔ اب اس پانی کی تقطیر کیجیے اور اس میں صابن کا پانی ملا کر ہلائیے۔ خوب جھاگ پیدا ہوگا۔ دھونے کا سوڈا ملانے سے مستقل بھاری پن ہلکا ہو گیا۔

بھاری پن میں صابن کا پانی ملانے پر دہی جیسا جو سفید رسوب پیدا ہوتا ہے اسے عمل تقطیر کے ذریعے علیحدہ کر لیا جائے تو یہ معلوم ہوگا کہ تقطیر شدہ پانی ہلکا ہو گیا ہے۔ ہمیں پانی مختلف ذرائع سے ملتا ہے۔ مثلاً بارش سے، چشمے سے، کنوئیں سے، ندی اور سمندر۔ پانی میں نمک حل ہوں تو اس میں صابن کا جھاگ پیدا نہیں ہوتا اسے بھاری پانی کہتے ہیں جس پانی میں صابن کا جھاگ خوب آئے اسے ہلکا پانی کہتے ہیں۔ ہلکا پانی ہمارے لیے بہت مفید ہوتا ہے۔

بھاری پانی کی دو قسمیں ہیں۔ عارضی بھاری پانی۔ اور مستقل بھاری پانی۔ ان کا بھاری پن مختلف طریقوں سے دور کرتے ہیں۔

مشق

۱۔ پانی ہمیں کن ذرائع سے ملتا ہے ؟

۲۔ فرق واضح کیجیے۔

بھاری پانی اور ہلکا پانی۔

۳۔ سائنسی وجوہات دیجیے۔

(الف) کپڑا دھونے کے لیے سوڈا استعمال کرتے ہیں۔

(ب) کارخانوں کے باؤں میں بھاری پانی نہیں استعمال کرتے۔

(ج) سطح زمین پر بالکل خالص پانی ملنا مشکل ہے۔

عملی کام :- بارش، ندی، کنوئیں اور سمندر، ان میں ہر ذریعہ سے جہاں تک ممکن ہو پانی حاصل کیجیے اور ان کے نمونے لے کر ان میں صابن ملائیے اور جھاگ تیار کر کے مشاہدہ کیجیے۔ اس مشاہدہ کو اپنی بیاض میں لکھیے۔

۱۴۔ جرٹیں

نباتات کے اعضاء، جڑ، تنہ، پتے، پھول اور پھل ہوتے ہیں۔ ٹماکڑے کا ایک پودا اس کی جڑ کے قریب کی مٹی الگ کر کے آہستہ سے اکھاڑیں تو ہم دیکھیں گے کہ اس کا زمین کے اندر کا حصہ سبز نہیں ہے۔ اس سے چھوٹی بڑی شاخیں نکلی ہیں۔ پودے کے اس حصے کو ہم جرٹ کہتے ہیں جو زمین کے اندر ہے۔ جرٹ سے نکلی ہوئی شاخوں کو ثانوی جڑیں کہتے ہیں۔ (تصویر ۱۴ء دیکھیے) پہلے ہم یہ دیکھیں گے کہ جرٹ اور ثانوی جڑیں کیسے تیار ہوتی ہیں۔

تجربہ ۱:- نرم زمین یا لکڑی کے بھوسے میں ۱۲ تا ۱۴ سیم کے بیج بوئیے اور روزانہ کچھ پانی نیچے بیج پھوٹنے پر ہر روز ایک بیج باہر نکالیے اور اسے غور سے دیکھیے۔ آپ دیکھیں گے کہ اس بیج میں سے ایک انکھوا باہر نکلتا ہے۔ پھر اس میں سے کوئیل پھوٹتی ہے۔ جرٹ ہمیشہ زمین کے اندر جانے کی کوشش کرتی ہے۔ بیج سے جرٹ کسی بھی طرح نکلے اپنی سمت بدل کر روشنی کے مخالف سمت میں بڑھتی جاتی ہے۔ زمین میں جانے کے بعد اس میں ثانوی جڑیں پھوٹتی ہیں۔ دودالہ درختوں کی جڑیں زمین میں گہرائی تک جاتی ہیں۔ ان سے پھوٹنے والی ثانوی جڑیں ترچھی حالت میں

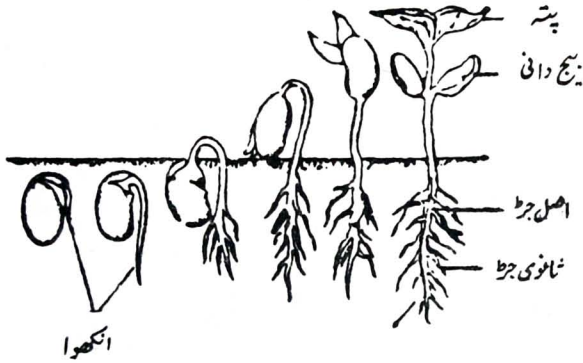


تصویر ۱۴

ٹماکڑے کا ننھا پودا

بڑھتی ہیں اور ہر طرف پھیل جاتی ہیں۔ یہ تمام جڑیں درخت کو زمین میں مضبوطی سے ایسے ہی پکڑے رکھتی ہیں جیسے خیمہ کو قائم رکھنے کے لیے رسیاں۔ اس طرح جڑیں ترچھی حالت میں بڑھ کر درخت کو سہارا دیتی ہیں اور درخت طوفانی ہوا سے بھی گرنے نہیں پاتا۔ اسی طرح آم اور پپل جیسے بڑے بڑے درخت بھی سیدھے کھڑے رہتے ہیں۔ ان کی جڑیں زمین میں بہت گہرائی تک چلی جاتی ہیں۔ جڑوں کا خاص کام درخت کے لیے پانی نمک اور دوسری غذائی چیزیں حاصل کرنا ہے۔ جڑیں زمین کی گہرائی سے یہ چیزیں جذب کرتی ہیں ان سے درخت کو ضروری غذائی اشیاء حاصل ہوتی ہیں۔ جرٹ

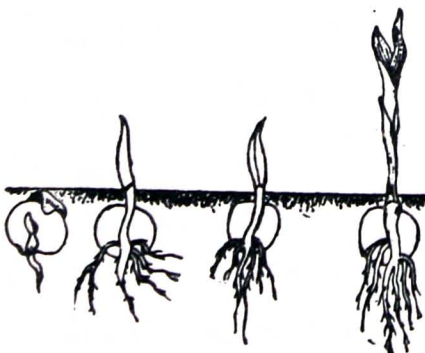
کے راستے میں کوئی رکاوٹ آئے تو وہ سمت بدل کر آگے بڑھتی ہیں۔ عموماً جڑیں زمین میں پانی کے ذخیرے کی سمت بڑھنے کی کوشش کرتی ہیں۔ زمین میں پانی کم ہو تو اسے حاصل کرنے کے لیے جڑوں کو بہت دور دور یا گہرائی میں جانا پڑتا ہے۔ لیو، بڑ، اور پیل اس کی مثالیں ہیں۔



تصویر ۱۴۶۲ بیج اگتا ہے اور اس میں سے اصل جڑ اور ثانوی جڑیں پھوٹتی ہیں۔

لیکن ناریل، گھاس، مکئی، جوار جیسے ایک دالہ درختوں کی جڑیں سطح زمین کے قریب ہی بڑھتی ہیں اور زمین کی گہرائی تک نہیں جاتیں۔ یہ چھوٹی اور ریشہ دار ہوتی ہیں۔ ان ریشوں سے زمین کی اوپری تہ سے پانی ہیا ہوتا ہے۔ یہ دیکھنے کے لیے کہ نشوونما کیسے ہوتی ہے اور وہ کس طرح پانی جذب کرتی ہیں ہم ذیل کا تجربہ کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲:- ایک اٹھلی چلنی میں لکڑی کا بھوسہ لیجیے اور اس میں پانی ڈالے پھر اس میں سیم کے بیج بوکر چلنی کو کسی قدر تر چھی حالت میں لٹکائیے (تصویر ۱۴۶۳ دیکھیے) کچھ دنوں کے بعد بیج اگتے

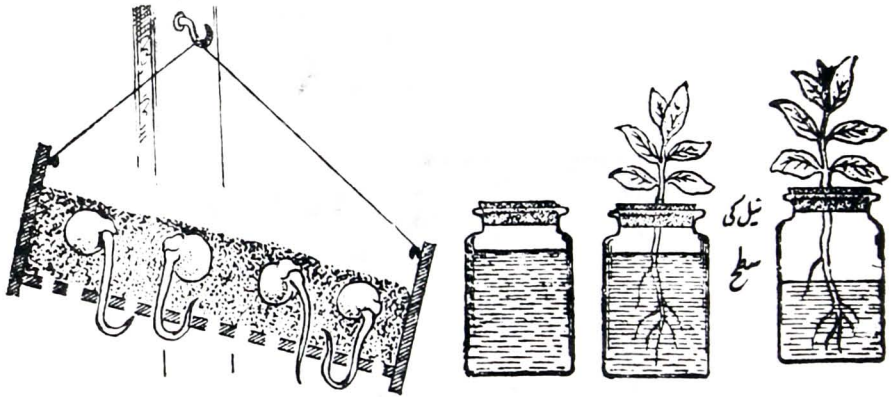


تصویر ۱۴۶۳ - مکئی کے بیج کا اگ

ہیں اور ان سے انکھوا اچھوٹ کر چلنی کے باہر نکلتا ہے مزید ایک دو روز تک مشاہدہ جاری رکھیں تو ہمیں یہ دکھائی دیتا ہے کہ جڑوں کے سرے اوپر کی طرف مڑ گئے ہیں اور وہ چلنی کے بھوسے میں داخل ہونے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بھوسا گیلا ہوتا ہے اور جڑیں پانی تک پہنچنے کی کوشش کرتی ہیں۔ اس سے یہ معلوم ہوا کہ جڑیں پانی کی سمت

میں بڑھتی ہیں کیوں کہ پانی کے بغیر نباتات زندہ نہیں رہ سکتے۔

تجربہ ۱۳- ایک مرتبان میں پانی لیجئے۔ مرتبان پر پانی کی سطح پر نشان لگائیے۔ تصویر ۱۴ء میں دکھائے ہوئے طریقے کے مطابق اس میں ایک پودا اس طرح لگائیے کہ اس کی جڑیں پانی



تصویر ۱۴ء جڑ کی نشوونما پانی کی سمت

میں ہی ہوتی ہے۔

تجربہ کے بعد

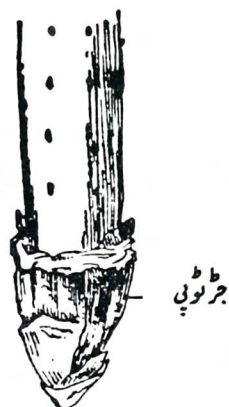
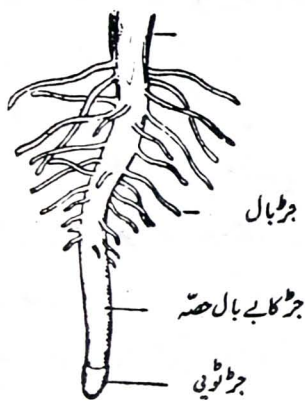
تصویر ۱۴ء جڑیں پانی جذب کرتی ہیں

میں ڈوبی ہوں۔ پانی کی سطح پر تیل کی تہہ چڑھائیے تاکہ پانی عل "تجیز" کے ذریعے خارج نہ ہو۔ اسی طرح دوسرے مرتبان میں پانی کی اتنی ہی سطح رکھیے جتنی پہلے مرتبان میں ہے۔ اس میں بھی پانی کی سطح پر تیل کی تہہ چڑھائیے اور سطح پر نشان لگائیے۔ پانچ چھ دن تک اس کا مشاہدہ کیجیے۔

اس حالت میں ہم دیکھیں گے کہ جس مرتبان میں پودا نہیں ہے اس کا پانی جوں کا توں باقی ہے۔ لیکن جس میں پودا لگا ہے اس مرتبان کا پانی کم ہو گیا۔ کیوں کہ پودے کی جڑ نے پانی جذب کر لیا اور پودے میں بڑھا ہوا پانی پتے کے راستے بھاپ کی صورت میں ہوا میں خارج کر دیا گیا۔

جڑ کے حصے :- جڑ کے سرے کے قریب کا حصہ نازک ہوتا ہے۔ اسے خوردبین سے دیکھ سکتے ہیں۔ جڑ کے سرے پر ایک ہلکے زردی مائل رنگ کی ٹوپی ہوتی ہے۔ بڑھتے وقت جڑ کے اندرونی نازک حصے پر اس ٹوپی کی وجہ سے نقصان نہیں پہنچتا۔ کیوڑے کی طرح بعض درختوں میں جڑ ٹوپی آسانی سے نظر آتی ہے (تصویر ۱۴ء اور ۱۴ء دیکھیے) جڑ ٹوپی کے

پچھلے حصے میں کچھ فاصلے پر باریک باریک بالوں سے ڈھکا ہوا حصہ ہوتا ہے۔ اسے جرط بال کا حصہ کہتے ہیں۔ اس کے بے شمار باریک بال قریب قریب اگے ہوتے ہیں۔ جرط بالوں کے اوپر کا حصہ موٹا ہوتا ہے۔ جرط بال زمین سے پانی جذب کرتے ہیں۔ جسے وہ بعد میں تنے کی راہ توں



تصویر ۱۴۶۶ جرط کے حصے

تصویر ۱۴۶۷ کیوڑے کی جرط ٹوپی

میں بھیجتے ہیں۔ یہ پانی تنے میں سے پتوں تک پہنچایا جاتا ہے۔ ضرورت کے مطابق پانی استعمال ہوتا ہے اور پتے بچے ہوئے پانی کو تجر کے عمل سے ہوا میں خارج کر دیتے ہیں۔



تصویر ۱۴۶۸ رانی کی جرط بال

تجربہ :- رانی کے بیج بویسے۔ دو تین دن میں پودا اگے گا۔ اس میں سے ایک ننھا پودا آہستہ سے اکھاڑیے۔ تصویر ۱۴۶۸ دیکھیے اس کی جرطوں میں باریک باریک سفید اور صاف بال دکھائی دیں گے۔ سرسوں جیسے دوسرے درختوں کی جرطوں پر بھی ایسے ہی بال ہوتے ہیں۔ جرط کے سرے جوں جوں زمین کے اندر بڑھتے جاتے ہیں ان کے پچھلے نئے جرط بال آتے ہیں اور نئی شاخیں بھی پھوٹی ہیں۔ پرانے بال ٹیڑھے میڑھے ہو جاتے ہیں کیوں کہ انھیں مٹی کے ذرات میں سے گزرنا پڑتا ہے۔ ان میں مٹی چپکی ہوتی ہے۔ مٹی کے ذرات کے گرد پانی کی پرت ہوتی ہے۔ اسی پانی کو جرط بال چوس لیتے ہیں۔

تجربہ ۵ :- ایک شیشے کی چھوٹی طشتری میں پانی لیجیے۔ اس میں خشک منقہ ڈالے۔ کچھ دیر میں منقہ پانی سے خوب بھول کر بڑا ہو جائے گا۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ منقہ پانی جذب کرتا ہے اسی لیے بھول جاتا ہے۔ جڑ بال بھی اسی طرح مائع کی شکل میں غذا چوس لیتے ہیں۔ یہ غذا پہلے تنے میں پھر ان کے ذریعے پتوں میں بھیج دی جاتی ہے اسی لیے منقہ کی طرح جڑ بال بھولے ہوئے نہیں دکھائی دیتے۔

جڑ کی قسمیں :- مختلف نباتات کی جڑوں کی بناوٹ مختلف ہوتی ہے۔

(۱) موسلی دار جڑ :- (تصویر ۱۴۶۹ دیکھیے) مرج، ارنڈ، کپاس جیسے پودوں کی نشوونما کے دوران ان کا انکھوا سیدھے زمین میں چلا جاتا ہے۔ جڑ اوپر کی طرف موٹی اور سرے کے قریب تنگ ہوتی جاتی ہے۔ اس اصل جڑ سے ثانوی جڑیں بھڑپتی ہیں اور ان کے سروں کے قریب جڑ بال اگتے ہیں۔ ثانوی جڑیں ترچھی بڑھتی ہیں۔ آم، مٹر، املی اور ان کے جیسے دو دالہ پودوں کی جڑیں موسلی دار ہوتی ہیں۔

(۲) ریشے دار جڑیں :- ایک دالہ پودوں میں موسلی دار جڑ نہیں ہوتی۔ ان کے بیج انکھوا اور کوپیل ایک ہی وقت پر نکلتے ہیں۔ انکھوے کی نشوونما جلد ہی رک جاتی ہے اور اس کے پہلو سے جہت سی ثانوی جڑیں پھوٹ کر زمین میں جاتی ہیں۔ تنے کے پچھلے حصے سے ہی مختلف جڑیں نکلتی ہیں۔ یہ ریشے جیسی ہوتی ہیں۔ گھاس کی ریشے دار جڑیں خوب بڑھتی ہیں اور ایک دوسرے میں الجھی ہوتی ہیں۔ (تصویر ۱۴۶۱۰ دیکھیے) ناریل کی جڑیں ایسی ہی الجھی ہوئی ہوتی ہیں۔ یہ موسلی دار نہیں ہوتی۔



(۳) بصلی جڑیں :- مولی، گاجر اور سلیم کی موسلی دار جڑیں غذا جمع کرنے کی وجہ سے موٹی ہو کر بھول جاتی ہیں۔ یہ مختلف قسم کی ہوتی ہیں۔ انھیں بصلی جڑیں کہتے ہیں۔ شکر قند کی بیل میں تنے سے نکلی ہوئی جڑیں بصلی ہوتی ہیں۔

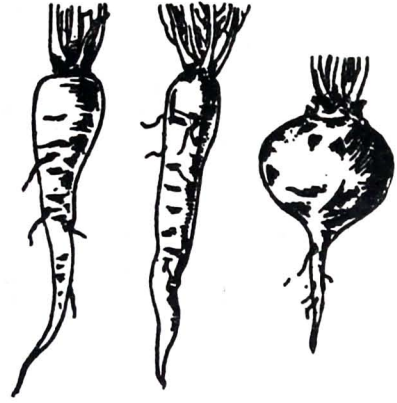
جڑ درخت کا ایک اہم حصہ ہے۔ جڑیں روشنی کے مخالف سمت یعنی زمین کے اندر جاتی ہیں اور خصوصاً پانی کی طرف بڑھتی ہیں۔ ابتدائی جڑوں سے ثانوی جڑیں نکلتی ہیں جو ترچھی بڑھتی

تصویر ۱۴۶۹ دو دالہ پودے کی موسلی دار جڑ۔

ہیں اور درخت کو سہارا دیتی ہیں۔ ثانوی جڑوں پر جڑ بال نکلتے ہیں۔ جڑ بال زمین کا پانی، نمک اور



تصویر ۱۰۶۱۰ ایک دالہ پودے
کی جڑیں ریشے دار ہوتی ہیں۔



تصویر ۱۱۶۱۱ گاجر، مولیٰ چقندر
کی جڑیں اصلی ہوتی ہیں

دوسرے غذائیت بخش محلول چوسنے کا کام کرتے ہیں۔
موسلی دار جڑ، ریشے دار جڑ اور بصلی جڑ، یہ جڑوں کی قسمیں ہیں۔

مشق

۱۔ شکل بنا کر جڑ کے مختلف حصے دکھائیے۔

۲۔ سائنسی وجہ دیجیے۔

(الف) ثانوی جڑیں ترجیحی بڑھتی ہیں۔

(ب) اعلیٰ کے درخت کی جڑیں خوب گہرائی تک چلی جاتی ہیں۔

(ج) گاجر موٹا اور بصلی ہوتی ہے۔

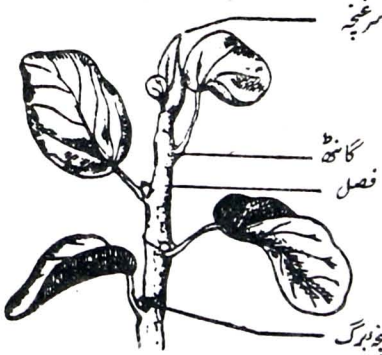
عملی کام :- آم کی گٹھلی سے نکلی ہوئی جڑ، چنے کی جڑ، گنے اور باجرہ کی جڑیں جمع کر کے ان میں فرق معلوم کیجیے۔

۱۵- تنہ

بیج کے اگلے وقت پان کی شکل کا جو باریک حصہ اوپر آتا ہے اسے کوئیل کہتے ہیں۔ اس کے بڑھنے پر اس سے شاخیں اور پتیاں پھوٹتی ہیں۔ اس بڑھے ہوئے حصے کو تنہ کہتے ہیں۔ تنہ سے شاخیں نکلتی ہیں، ان پر پتیاں پھول اور پھل آتے ہیں اور اس طرح درخت کی نشوونما مکمل ہوتی ہے۔ جڑ سے بھی شاخیں یعنی ثانوی جڑیں پھوٹتی ہیں لیکن ان پر پتیاں نہیں آتیں۔

تنے کے خاص حصے

(۱) اصل تنہ :- یہ حصہ سخت مضبوط اور موٹا ہوتا ہے کیوں کہ شاخوں، ڈالیوں اور پتوں کا وزن اسی کو سنبھالنا ہوتا ہے۔



(۲) گره اور فصل :- درخت کے تنے یا شاخ پر پتیاں آتی ہیں۔ تنے پر جس جگہ پتی نکلتی ہے اسے گناٹھ گره یا پورہ کہتے ہیں۔ لسان، گل بخشی جیسے درختوں کے تنوں میں گناٹھ کا حصہ پھولا ہوا ہوتا ہے۔ دو گناٹھوں کے درمیانی حصے کو فصل کہتے ہیں۔ گھاس، گنا، مکئی وغیرہ میں گره اور فصل صاف دکھائی دیتے ہیں۔ گره پر پتی اور تنے کے درمیان جو کوئیل ہوتی ہے اسے

تصویر ۱۵۔ برگ کی ٹہنی

غنجہ برگ کہتے ہیں۔ قریب سے دیکھیں تو وہ شاخ کے سرے پر آنے والی کوئیل جیسا لیکن بہت چھوٹا دکھائی دیتا ہے۔ عموماً غنجہ برگ کافی بڑھا ہوا نہیں ہوتا، وہ سویا ہوا ہوتا ہے۔ اگر سرے کی کوئیل توڑ دی جائے یا کاٹ دی جائے تو اس وقت درخت کو غنجہ برگ کی ضرورت پڑتی ہے اور سویا ہوا غنجہ برگ بڑھنے لگتا ہے۔

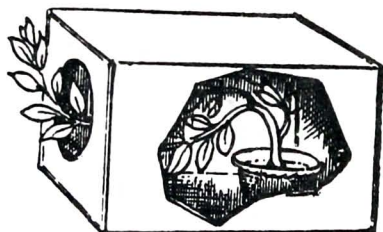
(۳) تنے کے سرے پر بڑھنے والا حصہ :- شاخ کے سرے پر چھوٹی پتیاں قریب قریب نکلی ہوئی دکھائی دیتی ہیں۔ سرے کے اس حصے کو سرغنجہ کہتے ہیں۔ سرغنجہ ہمیشہ بڑھتے رہتا ہے۔

اور اس سے نئی ڈالیاں اور پتیاں پھوٹی ہیں۔ کبھی کبھی یہ پھول یا سکوئے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
تجربہ ۱:- پان پھٹی یا کسی دوسرے پودے کے دو گلے لیجیے۔ ایک گلے کو سیدھا اور
دوسرے کو لٹا کر رکھیے دونوں گلوں کو روزانہ پانی دیتے رہیے اور ایسی جگہ رکھیے جہاں انھیں
بھربور سورج کی روشنی ملے۔ کچھ دنوں بعد لٹائے ہوئے گلے کے پودے کا تنہ مر جائے گا



تصویر ۱۵۶۲ تنہ زمین سے

دور جاتا ہے۔



تصویر ۱۵۶۳ تنہ روشنی کی

سمت بڑھتا ہے۔

اور اس کا ادبیری سرا اوپر کی طرف بڑھتا ہوا دکھائی دے گا۔

تجربہ ۲:- تصویر ۱۵۶۳ میں بتائے ہوئے طریقے سے ایک بہت چھوٹے پودے کا گلا لیجیے
اور اسے ایک بند ڈبے میں رکھیے۔ اس ڈبے کے ایک پہلو میں سوراخ کیجیے۔ پودے کو روزانہ
پانی دیتے رہیے۔ ڈبے میں رکھے ہوئے پودے کو سورج کی روشنی نہیں ملتی اس لیے اس کا
سر خنجر ڈبے کے سوراخ سے باہر نکلتا ہوا دکھائی دے گا۔

ادبیر کے دونوں تجربوں سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ سر خنجر سورج کی روشنی کی سمت میں بڑھتا
ہے۔ کھڑکی کے قریب رکھے ہوئے گلے کا پودا بھی روشنی کی سمت میں بڑھتا ہے۔ (تصویر
۱۵۶۴ دیکھیے)

تنہ کو پانی نیک اور غذا جڑوں ہی سے ملتی ہے۔ تنہ کا کام یہ ہے کہ وہ جڑوں سے جذب
کیا ہوا پانی اور نمک پتیوں تک پہنچائے۔

تنہ کی قسمیں :- مختلف درختوں کے تنے اور شاخیں مختلف قسم کی ہوتی ہیں۔ اکثر تنے ہوا
میں بڑھتے ہیں۔ انھیں نضائی تنے کہتے ہیں۔ بعض زمین کے اندر بڑھتے ہیں انھیں زیر زمین تنہ

کہتے ہیں۔ آم، املی، بڑھیسے درختوں کے تنے موٹے ہوتے ہیں۔ کدو، ترنی، گھی ترنی وغیرہ بیلوں کے تنے کمزور ہوتے ہیں اور سہارے کے بغیر بڑھ نہیں سکتے۔ بعض بلیں زمین پر ہی پھیلتی ہیں۔ ان کا پھیلاؤ زیادہ ہونے کی وجہ سے انہیں بھرپور سورج کی روشنی ملتی ہے۔ بعض بلیں ڈوری کے سہارے اوپر چڑھتی ہیں بعض بلیں ستون

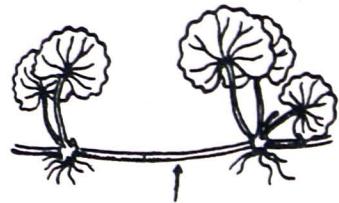


تصویر ۱۵۶۵ بلیں سہارے سے اوپر چڑھتی ہیں۔



تصویر ۱۵۶۴ تنہ روشنی کی سمت میں بڑھتا ہے

جیسے سہاروں سے اوپر چڑھ سکتی ہیں۔ ان کے لیے ہم مسند و اتیار کرتے ہیں۔ زمین پر بڑھنے والی برہمی بوٹی یا دوب گھاس کے پودے کے تنے زمین پر ریگتے ہیں اور زیادہ لمبائی تک پھیلتے ہیں۔ بیج بیج میں ان کی گانٹھوں پر جڑیں پھوٹی ہیں۔ ان تنوں کو دوڑنے والے تنے یا دوڑا پا کہتے ہیں۔ دوب گھاس میں زمین کے اندر ایسے ہی تنے نکلتے ہیں، لیکن یہ سبز نہیں ہوتے۔ موسم گرما میں دوب گھاس کے پتے سوکھ کر گر جاتے ہیں جس سے اس کا پودا دکھائی نہیں دیتا۔ لیکن بارش پڑتے ہی اپنے زیر زمین تنے سے وہ



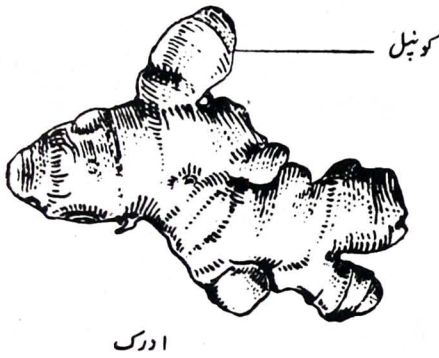
(برہمی بوٹی)

تصویر ۱۵۶۶ ریگتے والے تنے

دوبارہ نشوونما پانے لگتا ہے۔ اسے خشک تنہ کہتے ہیں۔

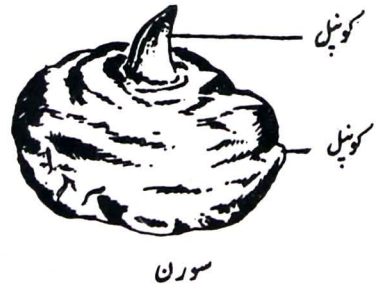
ادرک، سورن، آلو، پیاز، اروی، ہلدی، لہسن، ان پودوں کے تنے زمین کے اندر بڑھتے ہیں۔ انہیں زیر زمین تنے کہتے ہیں۔ صرف ان کے ڈنٹھل یا پتے زمین کے اوپر دکھائی

دیتے ہیں اور ایسا لگتا ہے کہ وہ جڑیں ہیں۔ لیکن غور سے دیکھنے پر آنکھیں، کونپل، گانٹھیں اور ان کے پچلے حصے سے نکلی ہوئی جڑیں دکھائی دیتی ہیں۔ آلو اور سورن جیسے زیر زمین تنوں پر



تصویر ۱۵۶۷ ادرک، آلو زیر زمین تنے ہیں

مختلف کونپلیں دکھائی دیتی ہیں انہیں ہم آنکھیں کہتے ہیں۔ ان تمام تنوں میں غذا اکا ذخیرہ برکایمیانے پر ہوتا ہے۔ پیاز اور لہسن کے تنے بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔ (تصویر ۱۵۶۹ دیکھیے)



(پیاز کے پتوں میں غذا اکا ذخیرہ ہوتا ہے)
تصویر ۱۵۶۹ پیاز کی عمودی تراش

تصویر ۱۵۶۸ نباتات اپنے حصوں میں
غذا اکا ذخیرہ کرتے ہیں۔

تنے سے افزائش نسل :- گنے کی پور زمین میں دفن کرنے سے اس کی آنکھوں سے نیا پودا تیار ہوتا ہے۔ اسی لیے گنے کی کاشت اس کی پور سے کی جاتی ہے۔ گلاب کی شاخ چھانٹ کر زمین میں لگائیں اور اس کی اچھی نگہداشت کریں تو نیا پودا تیار ہوتا ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوا

کہ تنے سے درخت کی افزائش ہو سکتی ہے لیکن ضروری نہیں کہ ایسا تمام درختوں میں ہوتا ہو۔ درخت کا وہ حصہ جو سورج کی روشنی کی سمت بڑھتا ہے تنہ کہلاتا ہے۔ اس سے شاخ، ٹہنی پتے، پھول اور پھل نکلتے ہیں۔ تنے میں گرہ، فصل، کلی، غنچہ، برگ، اور سرغچہ ہوتے ہیں۔ شاخیں زیادہ تر غنچہ، برگ سے تیار ہوتی ہیں۔ سرغچہ کی وجہ سے درخت ہمیشہ اونچا بڑھتا رہتا ہے۔ جڑوں کے ذریعے جذب کیا ہوا پانی، نمک اور غذائی چیزوں پتوں اور تمام حصوں تک پہنچانا اور انھیں سہارا دینا یہ تنے کے خاص کام ہیں۔

تنے کی مختلف قسمیں ہیں، فضائی تنہ، زیر زمین تنہ، کمرور یا مضبوط تنہ۔

مشق

۱۔ شکل بنا کر تنہ کے مختلف حصوں سے وضاحت کیجیے۔

۲۔ قوسین میں دیے گئے الفاظ سے موزوں لفظ چن کر خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(الف) مکئی کا تنہ ————— ہوتا ہے۔ (مضبوط، کمرور، دوڑنے والا)

(ب) پیاز کا تنہ ————— ہوتا ہے۔ (فضائی، زیر زمین، دوڑنے والا)

(ج) گھاس کا ————— تنہ ہوتا ہے۔ (دوڑنے والا، زیر زمین، فضائی)

۳۔ تنے کے خاص کام بتائیے۔

۴۔ نیچے دی ہوئی چیزیں جڑ اور تنے کے دو گروہ میں تقسیم کیجیے۔

گاجر، ادرک، شکر قند، سورن، جعفری، آلو۔

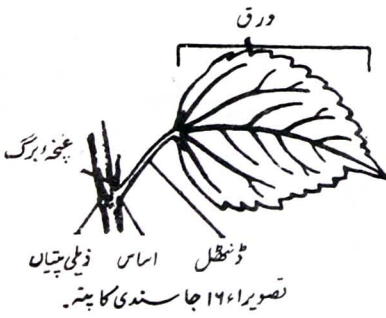
عملی کام :- آپ نے جو نباتات دیکھے ہیں اور جن کے تنے کی قسموں کے متعلق آپ نے جو مشاہدے کیے ہیں انھیں اپنی کاپی میں لکھیے۔

۱۶- پتہ

درخت کی ہریالی پتوں کی وجہ سے ہوتی ہے۔ بیج اگتے وقت جب کوپل زمین سے اوپر اٹھتی ہے تو پہلے ایک یا دو پتیاں باہر آتی ہیں اور جب وہ سبز ہو جاتی ہیں تو اصل کوپل دوبارہ بڑھنے لگتی ہے۔ کافی پتیاں نکلنے پر تنہ موٹا ہونے لگتا ہے۔ گھریا اسکول کے اطراف کے مختلف درختوں کی پتیاں جمع کر کے ان کا بغور مشاہدہ کیا جائے تو ذیل کی معلومات آسانی سے حاصل ہوگی۔ گڑھل کے پتے غور سے دیکھیں تو اس کی ڈنٹھل یا ساق کانٹے سے چپکا ہوا حصہ کسی قدر موٹا دکھائی دیتا ہے۔ اسے پتی کی اساس کہتے ہیں۔ پتی کی جڑ کے دونوں جانب چھوٹی چھوٹی پتیاں (برگے) ہوتی ہیں۔ اس کے بعد ڈنٹھل اور چٹا ورق دکھائی دیتا ہے۔ اساس، ڈنٹھل اور ورق ملنے سے پتہ بنتا ہے۔ گڑھل کے پتے کی ڈنٹھل لمبی ہوتی ہے ورق

چوڑا ہوتا ہے۔ اس کا حاشیہ آرے کی دانتوں کی طرح کٹا ہوتا ہے۔ اس میں وسطی رگ موٹی ہوتی ہے۔ اسے درمیانی رگ کہتے ہیں۔ اس کے دونوں جانب ذیلی رگیں بھڑکتی ہیں۔ ان کی مزید چھوٹی چھوٹی رگیں ورق میں ایک جال تیار کرتی ہیں۔ پتی کی دو سطحیں ہوتی ہیں۔ اوپری اور نچلی۔ اوپری سطح سورج کی روشنی کی طرف ہوتی ہے اور نچلی سطح کی بہ نسبت زیادہ سبز اور زیادہ چمکدار ہوتی ہے۔ پتہ ادرتنے کے درمیان ہمیشہ غنچہ برگ ہوتا ہے۔

برگی ترتیب :- ڈالی پر جس جگہ پتیاں نکلتی ہیں اسے پوریا گانٹھ کہتے ہیں۔ گانٹھ ٹیڑھی میڑھی نہیں ہوتی۔ ہر درخت کے پتوں کی ترتیب مخصوص ہوتی ہے۔

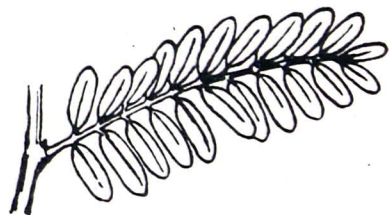
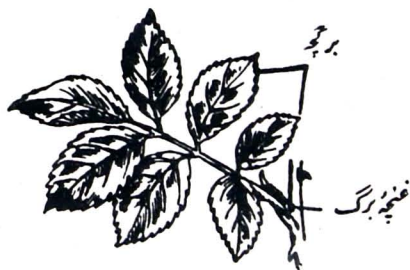


اشوک کی ٹہنی میں ہر گانٹھ پر ایک پتی آتی ہے اور کپاس پر دو اور کینر کی ہر گانٹھ پر تین پتیاں آتی ہیں تصویر ۱۶۲ تنے کے اوپر پتوں کی ترتیب

رام پھل، بڑا، آم، مرج اور مکا جیسے درختوں میں گانٹھ پر ایک ہی پتی ہے۔ تلسی جیسے بعض پودوں کی گانٹھ پر آٹھ سائے دو پتیاں نکلتی ہیں۔ کپس کے پودوں میں گانٹھ پر آٹھ سائے دو پتیاں نکلتی ہیں۔ اور ایک گانٹھ کی پتیاں اس کے فوراً بعد کی گانٹھ کی پتیوں کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتی ہیں۔ کینر جیسے بعض پودوں میں گانٹھ کے گرد تین چار یا زیادہ پتیوں کا گھیرا ہوتا ہے پتیوں کی یہ ترتیب ایسی ہوتی ہے کہ ہر پتہ کو بھر پور سورج کی روشنی ملتی ہے۔

پتیوں کی قسمیں :- پتیوں کی دو خاص قسمیں ہیں، مفرد پتی اور مرکب پتی۔ مفرد پتی میں ایک ہی ورق ہوتا ہے۔

مرکب پتی :- اس میں بہت سی پتیاں ہوتی ہیں۔ املی، آملہ، گلاب وغیرہ کی مرکب پتیوں میں ان چھوٹی پتیوں کی دھری میں غچہ، برگ نہیں ہوتا۔ البتہ مرکب پتی کی خاص دھری میں ایسا غچہ، برگ رہتا ہے۔

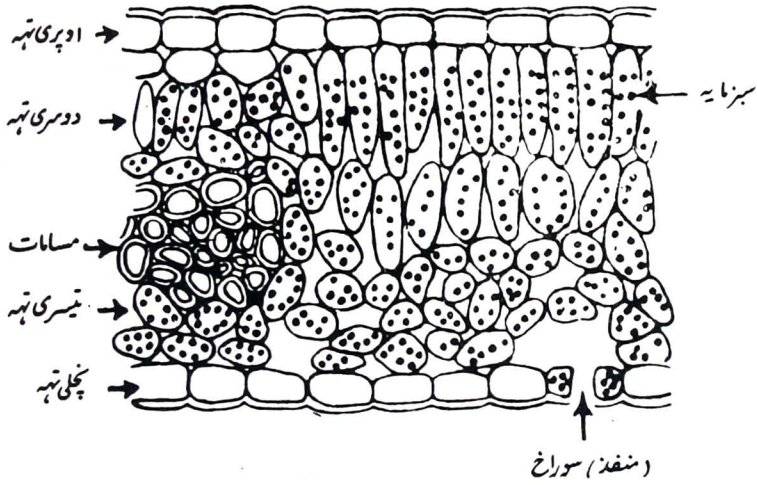


تصویر ۱۶۶۳ گلاب کی پتیاں (مرکب)

تصویر ۱۶۶۴ املی کی پتی (مرکب)

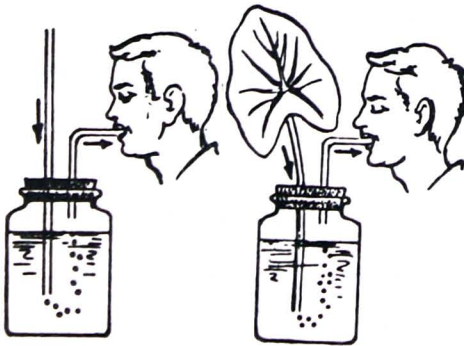
پتے کی اندرونی بناوٹ :- پتہ موٹا ہو یا پتلا بے شمار خلیوں سے بنا ہوتا ہے۔ اگر اس کی آرٹی تراش خوردبین سے دیکھیں تو اس میں چار تہیں دکھائی دیتی ہیں۔ اوپری سطح کی چکنی پرت نہایت ہمیں ہوتی ہے اس میں سبز رنگ نہیں ہوتا۔ اس کے نیچے نہایت قریب قریب عمودی خلیات بھرے ہوتے ہیں۔ جن میں سبز رنگ کے بے شمار ذرات ہوتے ہیں۔ ان کے نیچے جوڑے سبز خلیات ہوتے ہیں۔ ان خلیوں کے درمیان کافی خالی جگہ ہوتی ہے۔ نچلی سطح بھی نہایت ہمیں ہوتی ہے۔ اس تہ میں بہت سے مسامات ہوتے ہیں جنہیں منافذ کہتے ہیں۔ ہر منافذ کے دونوں جانب آدھے چاند جیسے خلیے ہوتے ہیں۔ انہیں محافظ خلیے کہتے ہیں۔ منفذ

کے ذریعے پتی کے اندر ہوا جاسکتی ہے اور پتی میں سے ہوا اُسکتی ہے۔ محافظ خلیوں کی وجہ سے ضرورت کے مطابق ہوا کی آمد و رفت پر قابو رکھا جاتا ہے۔ منافذ تیسری پرت کی خالی جگہوں



تصویر ۱۶۵ (خوردہ بن کے ذریعے) برگ کی اندر دنی بناوٹ

سے ملے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہوا کے ساتھ اندر جانے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ سبز خلیوں میں گھل جاتی ہے۔ پتہ کا پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک ساتھ ملتے ہیں اور خلیہ کے سبز رنگ کے ذرات دوسرے سے ملنے والی توانائی کی مدد سے نشاستہ تیار کرتے ہیں اس عمل کو دیکھنے کے لیے کچھ تجربے کیے جا سکتے ہیں۔



تصویر ۱۶۶ منافذ کے راستے باہر کی

ہوا اندر آ سکتی ہے۔

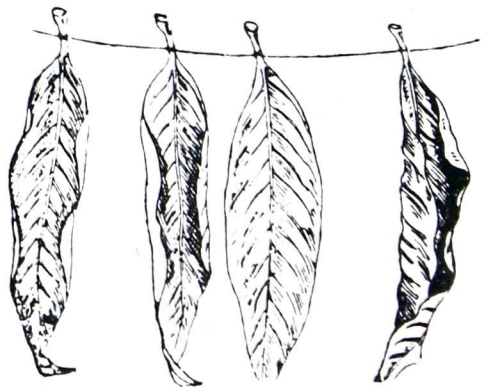
تجربہ ۱:- چوڑے منہ کی دو بوتلیں لے کر ان میں تھوڑا پانی بھر دیجیے۔ ہر بوتل کے ٹاٹ میں دو سوراخ کیجیے۔ دونوں بوتلوں کے ایک سوراخ میں سے ایک مڑی ہوئی نلی گزارے۔ بوتل کے اندر اس نلی کے سرے پانی میں ڈوبے نہریں۔ پہلی بوتل کے دوسرے سوراخ میں سے ایک سیدھی نلی گزارے جو پانی میں ڈوبی ہو۔

دوسری بوتل کے دوسرے سو راخ میں سے کنول یا روئی کے پتے کی ڈنٹھل اس طرح گزاریے کہ وہ اندر جا کر پانی میں ڈوبی رہے۔ پھر ڈاٹ کے سو راخ اور کناروں کو موم لگا کر بند کیجیے۔ اس سے باہر کی ہوا بوتل میں نہیں جائے گی۔ پہلی بوتل کی مڑی ہوئی نلی کے ذریعے باہر کی ہوا پانی میں گزرے گی اور بلبے پیدا ہوں گے۔ دوسری بوتل کی مڑی ہوئی نلی سے ہوا چوسنے پر پانی میں ایسے ہی بلبے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی بوتلوں کے مسامات میں سے ہوا اندر جاتی ہے اور اس کے بلبے نکلتے ہیں۔ پتے کی سطحوں پر ویسلین لگا کر منافذ بند کر دیں تو یہ بلبے نہیں نکلتے جس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ منافذ کے راستے ہوا پتوں کے اندر جاتی ہے۔ غیر ضروری ہوا اور پانی کی بھاپ انھیں منافذ کے ذریعے خارج کی جاتی ہے۔

تجربہ ۲:- پودا لگا ہوا ایک گلا لیجیے۔ شیٹے کی پیالی میں تھوڑا سا چونے کا پانی لے کر آئے گلے پر رکھیے۔ گلے پر گھنٹی نما برتن رکھیے اس پر سیاہ کپڑا لپیٹیں۔ ایک دو روز بعد چونے کا پانی سفید دکھائی دے گا۔ پودے کے تنفس کے دوران خارج کی ہوئی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے چونے کا پانی سفید ہو گیا۔

پتیاں روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال سے غذا تیار کرتی ہیں اسی لیے اس تجربے میں سیاہ کپڑے کے ذریعے پودے کو ملنے والی روشنی روک دی گئی۔

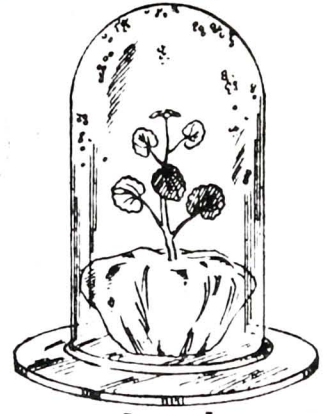
تجربہ ۳:- آم کے درخت کے چار پتے توڑ کر ان کی ڈنٹھل کے ٹوٹے ہوئے سرے پر ویسلین لگا ئیے پھر ان میں ایک پتے کی دونوں سطحوں پر دوسرے کی اوپری سطح پر اور تیسرے پتے کی بنی سطح پر ویسلین لگا ئیے۔ چوتھے پتے کی کسی بھی سطح پر ویسلین نہ لگا ئیں۔ تھوڑے تھوڑے فاصلے سے تمام پتے ایک ڈوری میں باندھ کر لٹکائیے۔ (تصویر ۱۶۶ دیکھیے) ایک دو روز میں



تصویر ۱۶۶ چار پتوں کا تجربہ

ویسلین نہ لگا ہوا پتہ پہلے مڑتا ہوا دکھائی دے گا۔ پھر اوپری سطح پر ویسلین لگا ہوا پتہ مڑے گا اور پھر دوسرے پتے مڑتے ہوئے دکھائی دیں گے۔

پتے کی پجلی سطح پر منافذ ہوتے ہیں۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ پودوں کا پانی منافذ کے راستے باہر نکلتا ہے۔ اگر یہ منافذ بند ہوں تو پانی کے اخراج کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔



تصویر ۱۶۸ تجزیہ نباتی

تجربہ ۴ :- ایک چھوٹے گلے میں کوئی بھی پودا لگا کر گلے میں پانی ڈال لے۔ پودے کے ارد گرد گلے کے تمام حصے کو پلاسٹک کاغذ یا ربر کے کپڑے سے باندھ دیجیے۔ اس سے گلے کا پانی تبخیر کے ذریعے باہر نہیں نکلے گا۔ گلے پر ایک گھنٹی نما برتن رکھیے چند گھنٹے بعد برتن کے اندرونی حصے پر پانی کے باریک قطرات دکھائی دیں گے۔ (تصویر ۱۶۸ دیکھیے) یہ پانی منافذ میں سے باہر نکلتا ہے۔ اس سے یہ معلوم ہو گا کہ پتے تنوں سے جو سا ہوا پانی ابخرات کی صورت میں باہر نکالتے ہیں۔

تجربہ ۵ :- پودا لگا ہوا ایک گلا دو تین روز تک اندھیرے میں رکھیے۔ اس سے پتوں میں تیار ہونے والا نشاستہ غذا کی صورت میں استعمال ہو جائے گا۔ اس پودے کو پتہ ۵ تا ۱۰ منٹ تک پانی میں ابالیے۔ پھر اسے اسپرٹ میں ڈبوئیے۔ اس کا سفید رنگ غائب ہو جائے گا۔ اب اس پتہ کو پانی سے دھو کر آئوڈین کے ہلکے محلول میں رکھیے اگر پتہ پر نیلا رنگ آئے تو سمجھیے اس میں نشاستہ ہے اور اگر ایسا رنگ نہ آئے تو یہ سمجھیں گے کہ پتے میں نشاستہ نہیں ہے۔ آئوڈین کے استعمال سے پتوں میں نشاستہ کی غیر موجودگی کا یقین ہو جانے کے بعد گلا تجربے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔



تصویر ۱۶۹ پودے صرف سورج کی روشنی ہی میں نشاستہ تیار کرتے ہیں۔

اب گلے کو اجالے میں رکھیے۔ تصویر ۱۶۹ میں دکھائے ہوئے طریقے کے مطابق ایک پتے پر کلپ کی مدد سے گتے کی دو پتیاں اوپر اور نیچے لگائیے۔ اوپر ٹی کا کچھ حصہ کسی بھی شکل کا اس طرح کاٹ لیجیے کہ ٹی کے اتنے حصے پر روشنی پڑے۔ ۵ - ۶ گھنٹے بعد اس پتے کو آئوڈین کی مدد سے جانچ لیجیے۔ گتے پر کافی ہوئی شکل پتے پر نمودار ہوگی اور یہ معلوم ہو گا کہ جس حصے پر

روشنی پڑی تھی اس حصے میں نشاستہ تیار ہوا ہے۔ جس حصے پر گتہ تھا وہاں روشنی نہ ملنے سے نشاستہ تیار نہیں ہوا ہے۔

پتوں کے خلیوں میں جڑوں سے آیا ہوا پانی، نمک اور مسامات سے آئی ہوئی ہوا یہ ساری چیزیں ہوتی ہیں۔ سورج کی روشنی اور سبز مادے کی مدد سے پتے میں کاربن اور پانی ملتا ہے اور شکر کی شکل میں غذا تیار ہوتی ہے۔ اس عمل کو کاربن کا انجذاب کہتے ہیں۔ اس عمل میں روشنی کا استعمال ہوتا ہے اس لیے اسے شعاعی ترکیب یا نوری ترکیب بھی کہتے ہیں۔ اس عمل کے دوران زائد شکر نشاستہ میں تبدیل ہوتی ہے اور درخت بڑے پیمانے پر اکسیجن خارج کرتے ہیں۔ رات میں یہ غذا جڑ، تنے وغیرہ حصوں میں لائی جاتی ہے اور نشاستہ میں تبدیل کی جاتی ہے خصوصاً پتیوں میں شکر کی تبدیل شدہ غذا بصلی جڑوں یا ڈنٹھل میں جمع ہو جاتی ہے۔ اس طرح درخت کو جس غذا کی ضرورت ہوتی ہے اسے پتے تیار کرتے ہیں۔ اسی لیے پتے کو درخت کا نہایت اہم حصہ مانا جاتا ہے۔

پتوں کے خاص کام

(۱) کاربن کا انجذاب :- پانی، نمک اور ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کر کے سورج کی روشنی میں ان سے شکر اور نشاستہ تیار کرنا اور اس عمل میں اکسیجن خارج کرنا۔
(۲) منافذ کے راستے عمل تنفس میں مدد کرنا۔

(۳) اوپر کے دونوں عمل کے دوران جمع شدہ پانی کی زائد مقدار بھاپ کی صورت میں خارج کرنا۔

پتہ درخت کا اہم حصہ ہے۔ عموماً پتے چھٹے اور سبز رنگ کے ہوتے ہیں۔ ایک مثالی پتہ میں پتہ کی اساس، ڈنٹھل، ورق، یہ تمام حصے ہوتے ہیں۔ تنہ اور ڈنٹھل کے درمیان غنچہ برگ ہوتا ہے بعض پتے مفرد اور بعض پتے مرکب ہوتے ہیں۔ ان کی شناخت غنچہ برگ سے کی جاتی ہے۔ تنہ پر مختلف طرح کی برگ کی ترتیب ہو سکتی ہے۔ پتوں کی مخصوص ترتیب سے انھیں بھرپور سورج کی روشنی ملتی ہے۔ سورج کی روشنی کی مدد سے نباتات اپنی غذا تیار کرتے ہیں۔ درخت کی غذا تیار کرنا، تنفس اور نمی کا اخراج پتوں کے خاص کام ہیں۔

مشق

- ۱۔ پتے کے مختلف حصے کون سے ہیں؟ شکل بنا کر ان حصوں کے نام لکھیے۔
 - ۲۔ کاربن کے الجذاب سے کیا مراد ہے؟ اس کے بارے میں کیا ہوا تجربہ لکھیے۔
 - ۳۔ خالی جگہ میں مناسب لفظ لکھ کر جملوں کو اپنی بیاض میں دوبارہ لکھیے۔
- (الف) منافذ کے راستے نباتات (۱) ————— (۲) ————— کرتے ہیں۔

(ب) پتے ————— کے بغیر غذا تیار نہیں کر سکتے۔

۴۔ پتے کی کتنی قسمیں ہیں اور کون سی ہیں؟ ہر ایک کی ایک مثال دیجیے۔

عملی کام :- (۱) اپنے علاقے کے مختلف قسم کے پتے جمع کیجیے۔ ان کی شکل جسامت اور رنگوں کا مشاہدہ کر کے ان کے فرق نوٹ کیجیے۔

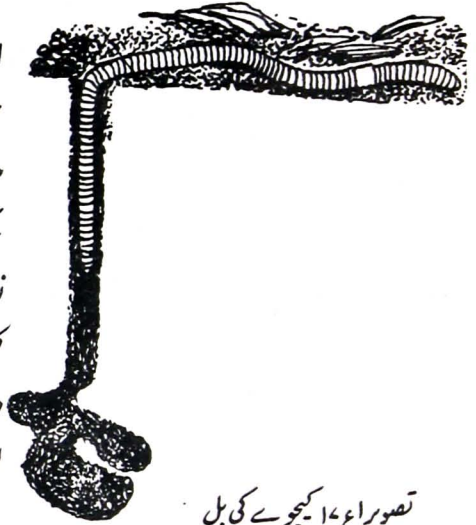
(۲) آپ کے علاقے میں پتوں کا جو استعمال ہوتا ہے۔ اس کی معلومات جمع کیجیے۔

۱۷۔ کیچو

بارش کے دنوں میں خصوصاً رات میں گیلی زمین پر کیچوے ادھر ادھر بنگتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ کیچوے ہمیشہ ملائم زمین میں گیلی جگہ پر رہتے ہیں۔ کیچوے کے منہ کے اوپر ایک نوکیلا حصہ ہوتا ہے۔ اسی نوکیلے حصے سے وہ زمین کھود کر بل بناتے ہیں۔ زمین نرم ہو تو بل بناتے وقت وہ مٹی کھاتے ہیں۔ مٹی میں پائے جانے والی سڑی گلی چیزیں ان کی غذا کے طور پر کام آتی ہیں۔ کیچو جو مٹی کھاتا ہے اسے جسم سے بعد میں خارج کر دیتا ہے۔ بل تیار کرتے وقت اپنے جسم کو ایک قسم سے حرکت دیتا ہے۔ اس کے جسم کا غذائی مادہ عضلات کے پھیلنے اور سکڑنے سے آگے پیچھے کیا جاسکتا ہے۔ جسم کی یہ حرکت ہمیشہ جاری رہتی ہے۔ اس طریقے سے وہ زمین کے اندر گیلیا حصہ ملنے تک بل کھودتا رہتا ہے۔ یہ بل عموماً چھ سات سینٹی میٹر لمبی ایک سیدھی نلی جیسی ہوتی ہے۔ نیچے کا حصہ ٹیڑھا میڑھا ہو جاتا ہے۔ گرمیوں میں جب زمین سوکھ کر سخت

ہو جاتی ہے۔ یہ بلیں زمین میں تقریباً ایک میٹر گہرائی تک چلی جاتی ہیں۔ کچوے کی ببردنی جلد سے ہمیشہ ایک قسم کا لیس دار مادہ نکلتا رہتا ہے۔ اس کی وجہ سے بل کی دیوار چکنی اور پلستر کی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ کچوے کو آنکھ اور ناک نہیں ہوتی۔ لیکن منہ کے اوپری حصے کی جلد سے روشنی اور بو کا علم ہوتا ہے۔ کچوہ دن بھر

اپنی بل میں آرام کرتا ہے۔ رات میں پہلے منہ کا حصہ بل کے باہر نکالتا ہے اور ارد گرد کے حالات کا اندازہ کرتا ہے۔ اگر غذا حاصل کرنے کے لیے ماحول مناسب پاتا ہے تو بل کے باہر گر زمین پر ادھر ادھر رینگتا ہے اور اپنی غذا تلاش کرتا ہے۔ گرمی میں زمین خشک ہونے کی وجہ سے وہ زیادہ تر باہر نہیں آتا۔ اس وقت وہ افزائش نسل کا کام کرتا ہے۔

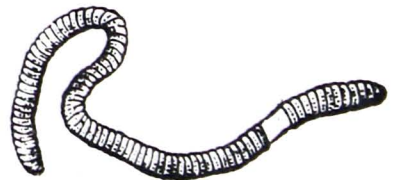


تصویر ۱۷۱ کچوے کی بل

بارش بے کچوے کی بل پانی سے بھر جاتی ہے۔ اس لیے چارو ناچار اسے دن میں بھی بل کے باہر نکلنا پڑتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ برسات کے موسم میں دن میں زیادہ تر گیلی زمین میں دکھائی دیتا ہے

جسم کی بناوٹ :- کچوہ تقریباً ۱۵ سینٹی میٹر لمبا ہوتا ہے۔ اس کی مختلف ذاتیں ہوتی ہیں۔ لیکن اس کے جسم کی شکل عموماً ایک جیسی ہوتی ہے۔ اس کے جسم کے اگلے حصے کا سرا تنگ ہوتے ہوئے نوکیلا ہو جاتا ہے اور پھلا سرا

گول ہوتا ہے۔ اس کے جسم میں ۸۰ تا ۱۲۰ حلقے چوڑی کی طرح ایک کے پیچھے ایک جڑے ہوتے ہیں۔ یہ حلقے بہت صاف نظر آتے ہیں۔ جسم کے ایک سرے پر اس کا



تصویر ۱۷۲ کچوہ

منہ ہوتا ہے۔ جو ہونٹ کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ اس کی مدد سے وہ مٹی ہٹا کر بل تیار کر سکتا ہے۔ اور سڑے گلے پتے کتر کر مٹی کے ساتھ کھا سکتا ہے اس کے جسم پر منہ سے تین چار سینٹی میٹر پھیلا ایک لیس دار مادہ خارج ہوتا رہتا ہے۔ افزائش نسل

کے وقت اسی مادہ سے وہ ایک غلاف تیار کرتا ہے جس میں اس کے بار آور بیضے لپٹے ہوئے ہوتے ہیں، بعد میں ان سے بچے ہوتے ہیں۔ کچھوے کے جسم کے پچھلے سرے پر امعاء مستقیم کا سرا مبرز ہوتا ہے۔

حرکت :- کچھو ازمین پر ریٹکنے والا حیوان ہے۔ حرکت کے لیے اسے ہاتھ پر جیسے اعضا نہیں ہوتے۔ اس کے ہر حلقے میں نہایت باریک باریک نوکیلے بال جیسے حصے ایک سیدھ میں ہوتے ہیں جو اسے حرکت کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ زمین پر ریٹکنے وقت وہ جسم کے ایک حصے سے زمین پکڑتا ہے، بال نما اعضاء کے سہارے زمین میں گرفت حاصل کر کے جسم آگے کی طرف پھیلاتا ہے پھر پھلپلا حصہ سکیڑتا ہے اور اگلا حصہ آگے ڈھکیل دیتا ہے۔ اس طرح کچھو آگے کی طرف سرکتا جاتا ہے۔ بل سے باہر آتے وقت یا بل میں جاتے وقت انہی بال نما اعضاء کی وجہ سے کچھو پھسلنے نہیں پاتا۔

تنفس :- کچھوے کا تنفس جلد کے ذریعے ہوتا ہے۔ اس کی جلد لیسدار شے کی وجہ سے ہمیشہ گیلی رہتی ہے۔ ہوا کی آکسیجن جلد کے گیلے مادے میں حل ہو جاتی ہے اور جلد کے نیچے کی رگوں میں بہنے والے خون میں جذب ہو جاتی ہے۔ اسی کے ساتھ اس کے جسم میں پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتی ہے۔ اس دو ہرے عمل کے لیے کچھوے کی جلد کا ہمیشہ گیلا رہنا ضروری ہے۔ اس لیے اس کی جلد لیسدار مادے کی وجہ سے گیلی رہتی ہے اور اسی لیے کچھو گیلی زمین میں رہتا ہے۔ زمین خشک ہونے پر وہ نمی حاصل کرنے کے لیے گہرائی میں بل بناتا ہے۔ لیکن اگر زمین زیادہ خشک ہو جائے تو وہ مر جاتا ہے۔

کچھوے کے کام :- کچھو دراصل کسانوں کا دوست ہے۔ اپنی بل بناتے وقت وہ بڑے پیمانے پر مٹی کھاتا ہے اور مٹی میں ملے ہوئے غذائی مادے جذب کر لیتا ہے۔ وہ غیر ضروری مٹی اور غیر ہضم شدہ مادوں کو جسم سے خارج کرتا ہے۔ اس خارج شدہ مٹی سے بہت اچھی کھاد تیار ہوتی ہے۔ لاکھوں کچھوے باغ اور کھیت کی زمین کو اسی طریقے سے اوپر نیچے کرتے رہتے ہیں۔ یہ ایک طرح کا بل چلانا ہی ہے اور اسی بنا پر انھیں کسانوں کا دوست کہتے ہیں۔

کچھوے گیلی اور ملائم زمین میں بل بنا کر رہتے ہیں۔ کچھوے کی بل زمین میں اس گہرائی

تک چلی جاتی ہے جہاں سے نئی شروع ہوتی ہے۔

کچھ کے جسم حلقے دار ہوتا ہے۔ ہر حلقے پر بال جیسے حصے ہوتے ہیں۔ جن کی مدد سے کچھ کے کی حرکت ہمیشہ جاری رہتی ہے۔ کچھ کے کامل تنفس جلد کے ذریعے ہوتا ہے۔ اس عمل کے لیے جلد گیلی رہتی ہے۔

زمین میں بے شمار کچھ ہوتے ہیں۔ جو زمین میں ایک قسم کا ہل چلانے کا کام کرتے ہیں۔

مشق

۱۔ ذیل کے سوالوں کا مختصر جواب دیجیے۔

(الف) کچھ اپنی غذا کہاں سے حاصل کرتا ہے؟

(ب) کچھ کس طرح حرکت کرتا ہے؟

(ج) عمل تنفس کے لیے کچھ کس عضو کا استعمال کرتا ہے؟

(د) کچھ کو کسان کا دوست کیوں کہتے ہیں؟

عملی کام :- ممکن ہو تو اپنے استاد کی مدد سے قریب کے کھیت سے کچھ کے جسم سے خارج کی ہوئی مٹی کا مشاہدہ کیجیے۔

۱۸۔ مچھلی

مچھلی آبی حیوان ہے۔ ہمیشہ پانی میں تیرتی رہتی ہے۔ پانی کے باہر نکالیں تو فوراً اچھل کر پانی میں جانے کی کوشش کرتی ہے اور اگر ممکن نہ ہو تو ترپ کر مر جاتی ہے۔ بعض مچھلیاں صرف میٹھے پانی میں رہتی ہیں اور بعض صرف کھارے پانی میں۔ بعض مچھلیاں دونوں قسم کے پانی میں رہ سکتی ہیں لیکن میٹھے پانی کی مچھلیاں کھارے پانی میں یا کھارے پانی کی میٹھے پانی میں کبھی بھی زندہ نہیں رہ سکتیں۔ مچھلی کی پوری زندگی پانی میں ہی گزرتی ہے۔ اس لیے اس کے جسم کی بناوٹ ایسی ہوتی ہے کہ وہ پانی میں تیر سکے اور سانس لے سکے۔

جسم کی بناوٹ :- مچھلی کے جسم کی شکل لمبوتری ہوتی ہے۔ سر نوکیلا ہوتا ہے پہلو چپے

نہارا شہر میں ملنے والی سمندری مچھلیاں



گھوڑ



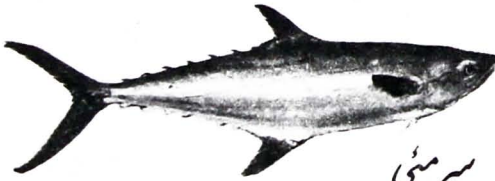
راؤس



سرنکا



بھینگ



سرمنی



سلوا



تارلی



سینگھاڑا



بانگڑا



داتاڑی



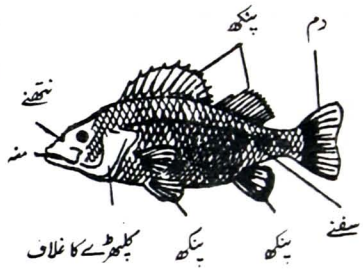
بوئے



بلدا

(ہاتا پھولے دستوں کے ساتھ)

ہوتے ہیں۔ دم چبٹی اور اکثر دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے۔ جسم کا درمیانی حصہ پھولا ہوا ہوتا ہے۔ اسے مچھلی کا دھڑکتے ہیں۔ سر اور دھڑلے ہوئے ہوتے ہیں کیوں کہ مچھلی کو گردن نہیں ہوتی۔ دم کی حرکت سے مچھلی جس سمت میں چاہے مڑ سکتی ہے۔ ایسا کرتے وقت



اس کے جسم کی مخصوص بناوٹ بہت مفید ثابت ہوتی ہے اور مچھلی پانی کی سطح کے قریب یا پانی کی گہرائی میں چستی سے تیر سکتی ہے۔ تیرنے میں خاص قسم کے پتلے پردے جیسے عضو مدد کرتے ہیں۔ انہیں پنکھ کہتے ہیں۔ کشتی میں سفر کرتے وقت ہم دیکھتے ہیں کہ کشتی بان چوک کی مدد سے کشتی کو آگے لے جاتا ہے۔ اس طرح مچھلیاں بھی پنکھ کی مدد

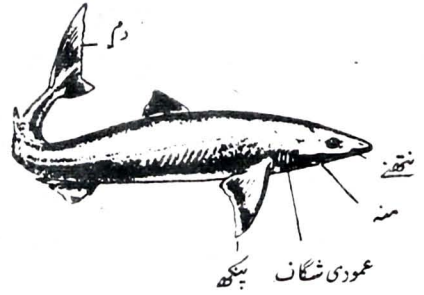
تصور یا ۱۸ مچھلی کے جسم کی بناوٹ سے تیرتی ہیں۔ پنکھ مار کر مچھلی فوراً آگے پیچھے جاتی ہے اور ضرورت کے مطابق تیر سکتی ہے۔ سامن ذات کی مچھلی فی گھنٹہ ۲۵ کلومیٹر کی رفتار سے مسلسل تیر سکتی ہے۔

مچھلی کے سر پر دو گول آنکھیں ہوتی ہیں۔ آنکھوں میں پلکیں نہیں ہوتیں۔ لیکن ان پر ایک شفاف جھلی کا پردہ ہوتا ہے۔ آنکھوں کے سامنے دو چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں۔ یہ مچھلی کے نھنھے ہوتے ہیں۔ یہ سوراخ مچھلی کے منہ میں نہیں کھلتے۔ ان سوراخوں کے راستے مچھلی سانس نہیں لیتی۔ ان کا استعمال صرف سونگھنے کے لیے ہوتا ہے۔ بعض مچھلیوں کے منہ میں ہساری طرح دانت نہیں ہوتے لیکن بعض مچھلیوں کے جبڑوں میں نیچے اوپر کے حصے میں سخت ابھار ہوتے ہیں جن کا استعمال دانت کے طور پر ہوتا ہے۔

بعض مچھلیوں کے دانت ہوتے ہیں جو پیچھے کی طرف مڑے ہوتے ہیں۔ مچھلی کے جسم پر سفنہ ہوتے ہیں۔ سفنہ پتلے سخت لیکن کسی قدر لچک دار ہوتے ہیں۔ سفنوں کی ایک قطار جسم کے دونوں جانب سر سے دم تک چلی جاتی ہے جس کی وجہ سے اسے پانی کے دباؤ کا علم ہوتا ہے۔

مچھلی کی خوراک :- مچھلی کی خوراک کسی خاص قسم کی نہیں ہوتی۔ بعض مچھلیاں سمندر میں یا میٹھے پانی میں کائی یا دیگر نباتات کھاتی ہیں۔ یہ مچھلیاں سبزی خور ہوتی ہیں۔ بعض مچھلیاں چھوٹے چھوٹے ٹیکڑے یا اپنے سے چھوٹی مچھلیاں کھاتی ہیں۔ یہ گوشت خور ہوتی ہیں۔ بعض مچھلیاں دونوں قسم کی غذا کھاتی ہیں۔

مچھلی میں عمل تنفس :- پانی میں مچھلیاں نتھوں سے سانس نہیں لیتیں۔ شارک جیسی مچھلیوں کے سر کے پچھلے بازو میں عمودی شگاف ہوتا ہے۔ اس شگاف کے اندر کی جانب سرخ حصے ہوتے ہوتے ہیں، جن میں خون کی رگوں کا جال ہوتا ہے۔ یہی ان مچھلیوں کے گلپھڑے ہوتے ہیں اور یہی ان کے اعضائے تنفس ہیں۔ بہت سی مچھلیوں میں گلپھڑوں پر ایک غلاف ہوتا ہے۔ گلپھڑے پانی میں گھلی ہوئی آکسیجن کو جذب کر لیتے ہیں لیکن ہوا کی آکسیجن کا استعمال نہیں کر سکتے۔ تنفس کے دوران پہلے بجھلی پانی کا گھونٹ منہ میں لیتی ہے۔ یہ پانی حلق میں جاتا ہے لیکن غذا کی نالی میں نہیں جاتا۔ اس کے



تصویر ۱۸۶۲ شارک مچھلی



حلق میں سوراخ ہوتے ہیں جن کے ذریعے پانی گلپھڑوں تک پہنچ سکتا ہے۔ جب پانی گلپھڑوں میں ہوتا ہے تو اس کی حل شدہ آکسیجن یا گھلی ہوئی آکسیجن گلپھڑوں کے خون کی رگوں میں جذب ہو جاتی ہے۔ پھر یہ آنکھوں کے پچھلے حصے

تصویر ۱۸۶۳ مچھلی کے منہ کا راستہ

کے عمودی شگاف کے راستے باہر نکل جاتا ہے۔ گلپھڑوں کو ہمیشہ تازہ پانی ہیا ہوتا ہے مچھلی کا تنفس ٹھیک طرح جاری رہتا ہے۔ جوش دیے ہوئے پانی میں مچھلی زندہ نہیں رہ سکتی کیوں کہ جوش دینے سے پانی میں گھلی ہوئی آکسیجن خارج ہو جاتی ہے۔

مچھلی کا استعمال :- مچھلی مفید حیوان ہے۔ اس سے ہمیں مختلف قسم کے فائدے حاصل ہوتے ہیں۔ مچھلی کے گوشت میں بہت زیادہ پروٹین ہوتا ہے جو آسانی سے ہضم ہو سکتا ہے۔ مچھلی کے جگر سے تیل نکالتے ہیں۔ کاڈ مچھلی سے کاڈ لیور آئل اور شارک مچھلی سے شارک لیور آئل حاصل کرتے ہیں۔ ان دونوں روغنوں میں حیاتین الف اور د بڑی مقدار میں ہوتے ہیں۔ جب

ہمارے جسم میں خصوصاً چھوٹے بچوں کے جسم میں یہ حیاتیں کم پڑ جاتے ہیں تو انہیں یہ تیل دینے سے اس کی بھر پائی ہو جاتی ہے۔ اکثر اوقات پانی میں آکسیجن کم ہو جانے سے یا کسی زہریلے مادے کے مل جانے سے مری ہوئی مچھلیاں پانی میں تیرتی ہوئی دکھائی دیتی ہیں۔ ایسی مچھلیاں نہ کھانا بہتر ہے البتہ ان سے اچھی کھا دہنتی ہیں۔ مچھلی سے تالاب، ندی اور کنوئیں صاف رہتے ہیں کیوں کہ وہ پانی کی غلاظت کھا لیتی ہیں۔ گام بوز یا نام کی مچھلیاں طیر یا پھیلانے والے پھر کے انڈے کھا لیتی ہیں۔ اس طرح مچھلیاں کئی طرح سے مفید ہوتی ہیں۔

ہمارا شرط کے ساحل پر کئی قسم کی مچھلیاں ملتی ہیں۔ مچھلی ایک آبِ حیوان ہے اپنے جسم کی مخصوص بناوٹ کی وجہ سے مچھلی پانی میں آسانی سے مسلسل تیر سکتی ہے۔ تیرنے کے لیے دم اور پنکھ کا استعمال کرتی ہے۔ مچھلی کے جسم پر سفے ہوتے ہیں۔ ان کی وجہ سے اس کی حفاظت ہوتی ہے۔ گلپھڑے مچھلی کے اعضائے تنفس ہیں۔ مچھلی پانی میں گھلی ہوئی آکسیجن جذب کرتی ہے۔ بہت سے لوگ مچھلیاں کھاتے ہیں۔ مچھلیوں سے ہمیں پروٹین، حیاتیں آمیز روغن اور کھاد دستیاب ہوتی ہے۔ ان کی وجہ سے تالاب کا پانی صاف رہتا ہے۔

مشق

۱۔ سائنسی وجوہ لکھیے۔

(الف) مچھلیوں کو گلپھڑے ہوتے ہیں۔

(ب) مچھلیاں پانی کے باہر زندہ نہیں رہ سکتیں۔

(ج) مچھلیوں کو پنکھ ہوتے ہیں۔

۲۔ مچھلی کی شکل بنا کر اس میں مختلف اعضاء دکھائیے۔ لکھیے کہ ان اعضاء سے مچھلی کو کیا فائدے ہیں؟

عملی کام :- آپ کے گاؤں کے تالاب میں پائی جانے والی مچھلیاں، چھیرے کے پاس جا کر یا خود حاصل کر کے دیکھیے۔ ان مچھلیوں کے نام معلوم کیجیے۔

(۲) ممکن ہو تو قریب کے مچھلی گھر کی سیر کو جائیے۔ اور مچھلیوں کے متعلق معلومات

حاصل کیجیے۔

۱۹۔ مینڈک

موسم باراں کے آغاز پر جب بارش ہوتی ہے تو اچانک مینڈک باہر نکل کر ادھر ادھر اچلتے اور ٹراتے دکھائی دیتے ہیں۔ لیکن انھیں بکڑنا آسان نہیں وہ اچھل کر بھاگ جاتے ہیں یا پانی میں جست لگاتے ہیں۔ دراصل مینڈک بہت ڈرپوک حیوان ہے۔ مینڈک کو بکڑا کر ایک شیشے کے مرتبان میں رکھ کر اس کی حرکات، تنفس، آنکھوں کا کھلنا بند ہونا وغیرہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے۔



تصویر ۱۹۶۱ مینڈک

جسم کے حصے :- مینڈک کا جسم چوڑا ہوتا ہے۔ اس کا اوپر کی اور پخلا حصہ سپاٹ ہوتا ہے۔ اس کے جسم کے دو خاص حصے ہیں۔ سر اور دھڑ۔ سر عموماً نکونی ہوتا ہے۔ جس میں اس کا منہ ہوتا ہے۔ سر کے پچھلے حصے میں باہر کی طرف دو بڑی گول ابھری ہوئی آنکھیں ہوتی ہیں۔ ان پر جھوس نہیں ہوتیں۔ لیکن پلکیں ہوتی ہیں۔ پلکوں پر بال نہیں ہوتے۔ اوپر کی پلک بڑی ہوتی ہے اور ہل نہیں

سکتی۔ پچھلی پلک چھوٹی ہوتی ہے اور کسی قدر ہل سکتی ہے۔ اس کے علاوہ مینڈک کی آنکھ میں ایک تیسری پلک بھی ہوتی ہے جو پتلی اور شفاف جھلی کی بنی ہوتی ہے۔ اس پلک سے وہ اپنی آنکھیں ضرورت کے مطابق ڈھانک سکتا ہے۔ اس کی وجہ سے آنکھ میں کچرا نہیں جاتا۔ آنکھوں کے آگے منہ کی طرف دو چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جو اس کے نتھنے ہیں۔ وہ منہ کے اندر کی طرف کھلتے ہیں۔ سر کی پچھلی جانب سخت جلد والے دو سیاہ گول عضو دیکھے جاسکتے ہیں۔ یہی اس کے کان ہیں۔ ان کے ذریعے مینڈک سن سکتے ہیں۔ ہمارے کان کے بیرونی حصے جیسا کوئی عضو نہیں ہوتا۔

مینڈک کے گردن نہیں ہوتی۔ سر اور دھڑ ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ اسے دم نہیں ہوتی۔ اس کے چار پیسے ہوتے ہیں۔ دو پیر دھڑ کے اگلی جانب اور دو پیسے دھڑ کے پچھلی جانب۔ اگلے پیر چھوٹے ہوتے ہیں۔ انھیں مینڈک کے ہاتھ سمجھے۔ ان میں

چار چار انگلیاں ہوتی ہیں۔ پچھلے پسیر لمبے ہوتے ہیں اور ان میں پانچ پانچ ہوتی ہیں۔ یہ انگلیاں ایک پتلی جھلی کے پردے سے ایک دوسرے سے جڑی ہوتی ہے۔ اگر یہ پردہ پھیلا کر دیکھا جائے تو پتکھے جیسا دکھائی دیتا ہے۔ اس کے گلے کے نیچے ایک پتلی پچک دار جھلی کی پتھلی ہوتی ہے۔ وہ منہ کی ہوا اس پتھلی میں بھر کر موٹی آواز نکال سکتا ہے۔ مادہ مینڈک کو یہ پتھلی نہیں ہوتی اور اسی کے ذریعے نر اور مادہ کی آسانی سے شناخت کی جاسکتی ہے۔ مینڈک کے رنگ مختلف ہوتے ہیں۔ ہمارے یہاں کے مینڈک کارنگ سبزی مائل سیاہ ہوتا ہے۔ اس کے جسم اور پیروں پر سیاہ رنگ کے پٹے ہوتے ہیں۔ ان پٹوں کی وجہ سے وہ گھاس میں آسانی سے دکھائی نہیں دیتا اور دشمن سے محفوظ رہتا ہے۔

مینڈک کے اگلے پیر چھوٹے ہوتے ہیں اور پچھلے پیر لمبے اور بڑے ہوتے ہیں جس سے وہ زمین پر بھدک کر اچھل سکتا ہے۔ پچھلے پیروں کے استعمال سے اچھلتے وقت اگلے پیروں کا سہارا لے کر بیٹھتا ہے۔ اس وقت پچھلے پیروں کی شکل میں تہہ ہو جاتی ہے بیٹھی ہوئی حالت میں اس کے منہ کی پتلی جھلی ہمیشہ اوپر نیچے ہلتی ہوئی دکھائی دیتی ہے کیوں کہ مینڈک اپنے نتھنوں کے ذریعے باہر کی ہوا منہ میں لیتا ہے اور وہاں سے اسے پھیپھڑوں میں ڈھکیلتا ہے پھیپھڑوں میں اس ہوا کی آکسیجن خون میں جذب ہوتی ہے۔ مینڈک اس ہوا کو نتھنوں کے راتے خارج کرتا ہے۔ اگر اسے کوئی شکار نظر آئے تو فوراً پچھلے پیر سیدھے کر کے جت لگاتا ہے۔ پچھلے پسیر لمبے ہونے کی وجہ سے اس کی چھلانگ لمبی ہوتی ہے۔ پچھلے پیر کے عضلات نہایت بڑے



تصویر ۱۹۶۲ مینڈک کے پیر

اور طاقت ور ہونے کی وجہ سے وہ آسانی سے تیر سکتا ہے اور پانی کے اندر دور تک غوطہ بھی لگا سکتا ہے۔ اگر اسے پانی میں دشمن دکھائی دے تو پچھلے پیروں کی زوردار حرکت سے دشمن سے دور

جا کر اپنا بچاؤ کر سکتا ہے۔ اس سے یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ وہ کچھلے پیروں سے کیوں زیادہ کام لیتا ہے۔

مینڈک کی غذا: مینڈک گوشت خور ہے۔ وہ کیڑے، کچھوے اور مچھلی جیسے زندہ حیوان کھاتا ہے۔ انھیں پکڑنے کے لیے اس کی زبان کی بناوٹ ہمارے زبان کی بناوٹ سے مختلف ہوتی ہے۔ اس کے حلق کے قریب پھلا حصہ کھلا ہوا اور دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ زبان پر ایک لیسدار مادہ ہوتا ہے۔ جب غذائی شکار نظر آتا ہے تو وہ فوراً اپنی زبان باہر پھینکتا ہے اور غذا اس میں چپک جاتی ہے۔ اس چپکی غذا کے ساتھ وہ اپنی زبان فوراً منہ میں کھینچ لیتا ہے اور جڑے بند کر لیتا ہے۔ جب کڑے کے حاشیے پر باریک باریک کانٹے ہوتے ہیں۔ اسی طرح تالو کے حصے میں آ رہے کی طرح دو چھوٹے حصے ہوتے ہیں۔ یہی سب اس کے دانت ہیں۔ مینڈک دانتوں کو غذا کے ٹکڑے کرنے میں استعمال نہیں کرتا البتہ ان سے غذا چھوٹ کر گرنے نہیں پاتی مینڈک اپنی غذا فوراً جوں کی توں حلق میں نگل لیتا ہے۔

مینڈک میں عمل تنفس: مینڈک زمین پر یا پانی میں بھی رہتا ہے۔ وہ شنائی حیوان ہے۔ جب مینڈک پانی میں ہوتا ہے تو اس وقت جلد کے ذریعے سانس لیتا ہے۔ اس کی جلد ہمیشہ گیلی رہتی ہے۔ جلد کے نیچے خون کی رگوں کے راستے پانی کی حل شدہ آکسیجن خون میں جذب ہوتی ہے۔ جب مینڈک زمین پر ہوتا ہے تو اس کا تنفس ہماری طرح پھیپھڑوں کے ذریعے جاری رہتا ہے۔ مینڈک اپنا منہ بند کر کے نچلے جڑے جلد کے نیچے کرتا ہے۔ اس وقت باہر کی ہوا نتھنوں میں سے منہ کے جوف میں آتی ہے۔ پھر نچلے جڑے کی جلد اوپر اٹھاتا ہے تب نتھنے بند ہو جاتے ہیں اور منہ کی ہوا حلق میں سے پھیپھڑوں میں دھکیلی جاتی ہے۔ جلد دوبارہ نیچے کرنے پر پھیپھڑوں کی ہوا منہ میں آتی ہے اور وہاں سے نتھنوں کے راستے باہر جاتی ہے۔ اس طریقے سے مینڈک کا تنفس جاری رہتا ہے۔ پھیپھڑوں میں خون میں آکسیجن جذب ہونے پر خون صاف ہوتا ہے۔ پھیپھڑے کی ہوا دوبارہ منہ میں آ کر نتھنوں کے راستے خارج کی جاتی ہے۔ اسی وقت خون کی خارج کی ہوئی کاربن ڈائی آکسائیڈ نتھنوں کی راہ باہر نکل جاتی ہے اس طریقے سے اس کا تنفس ہمیشہ جاری رہتا ہے۔ زمین پر بھی مینڈک اپنی جلد کے ذریعے سانس لیتا رہتا ہے جس کے لیے اس کی جلد کا ہمیشہ گیلی رہنا ضروری ہے۔ جلد خشک ہو جائے تو مینڈک مر جاتا ہے۔

موسم سرما اور موسم گرما میں مینڈک آنکھیں بند کر کے پڑا رہتا ہے اس حالت میں اس کی جلد کا گیلی رہنا ضروری ہے ورنہ وہ تنفس کے بغیر مر جائے گا۔ مینڈک گرمی نیند لینے کے لیے تالاب کے پاس رہتا ہے۔ گیلی زمین کے اندر تالاب کی گہرائی میں شکاف میں چھپ کر بیٹھ جاتا ہے اور نیند لیتا ہے۔ اس طریقے سے سردی اور گرمی کے موسم میں لمبی نیند لے کر مینڈک اپنی حفاظت کرتا ہے۔

مینڈک کے دشمن :- مینڈک کے بہت سے دشمن ہیں۔ بطخ، بگلا جیسے پرندے اور سانپ اس کے خاص دشمن ہیں خصوصاً دھامن نام کا سانپ ان کا کٹر دشمن ہے۔ سائنسی تجربوں کے لیے بہت سے مینڈک مارے جاتے ہیں۔ مغربی ممالک میں مینڈک کے پیر بڑے پیمانے پر بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔

مینڈک ایک شنائی حیوان ہے۔ اپنے پیروں کی مخصوص بناوٹ کی وجہ سے وہ چھلانگ لگاتا ہے یا تیر سکتا ہے۔ مینڈک اپنی زبان کی مدد سے زندہ غذائی شکار پکڑ کر کھاتا ہے۔ اس کا تنفس جلد اور پھیپھڑوں کے ذریعے جاری رہتا ہے جس کے لیے اسے اپنی جلد ہمیشہ گیلی رکھنی پڑتی ہے۔

مشق

۱۔ سائنسی وجوہ لکھیے۔

(الف) مینڈک کے پھلے پیر لمبے ہوتے ہیں۔

(ب) مینڈک کی آنکھوں پر تیسری پلک ہوتی ہے۔

(ج) مینڈک کی جلد ہمیشہ گیلی رہتی ہے۔

(د) مینڈک کے جسم پر سیاہ رنگ کے پٹے ہوتے ہیں۔

۲۔ مینڈک اپنے پیروں کو کیسے استعمال کرتا ہے؟

۳۔ مینڈک تنفس کا عمل کس طرح کرتا ہے؟

۴۔ مینڈک کے شکار کون کون سے ہیں؟ وہ انہیں کیسے پکڑتا ہے؟

۵۔ مینڈک کے دشمن کون کون سے ہیں؟ وہ ان سے اپنا بچاؤ کس طرح کرتا ہے؟

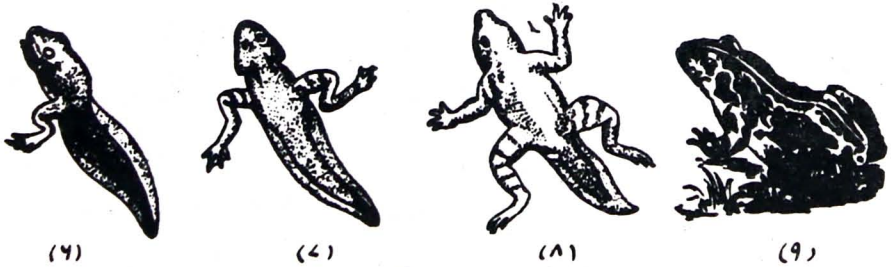
عملی کام :- بارش کے دنوں میں چھوٹے بڑے مینڈکوں کا مشاہدہ کیجیے۔

۲۔ مینڈک کا دور حیات

سردی اور گرمی کے دنوں میں مینڈک گیلی جگہوں پر ششکافوں میں چھپے بیٹھے رہتے ہیں۔ وہ آنکھیں موند کر بے حس پڑے رہتے ہیں اور مردہ جیسے دکھائی دیتے ہیں لیکن وہ مرے نہیں ہوتے بلکہ سوئے ہوتے ہیں۔ اس حالت میں ان کی ہمیشہ کی حرکات بند رہتی ہیں۔ لیکن ان کا تنفس سست رفتار سے جاری رہتا ہے۔ اس عرصہ میں وہ کھاتے نہیں۔ پہلی بارش ہوتے ہی وہ نیند سے بیدار ہوتے ہیں۔ ٹر ٹراتے ہیں اور چھلانگیں مار کر پھدکنے لگتے ہیں۔



(۱) انڈے (۲) انڈے میں مینڈک تیار ہوتا ہے (۳) انڈے سے باہر نکلنے پر مینڈک کے نباتات سے چسپ رہتے ہیں (۴) بیرونی گھٹڑے رکھنے والا مینڈک کچھ (۵) مچھلی نما مینڈک کچھ



(۶) مچھلی نما مینڈک کے پھلے پر نکلے ہوئے (۷) مچھلی نما مینڈک کے اگلے پر نکلنے کی حالت میں (۸) دم دار مینڈک کچھ (۹) بالغ مینڈک۔

تصویر ۲۰۶۔ مینڈک کا دور حیات انڈے سے مکمل نشوونما

بارش کا موسم ان کی افزائش نسل کا زمانہ ہوتا ہے۔ مادہ مینڈک ایک وقت میں تقریباً ۲۰۰۰ انڈے دیتی ہے۔ ہر انڈا گول شکل کا ہوتا ہے۔ اس کا آدھا حصہ سیاہ اور آدھا زردی مائل دکھائی دیتا ہے۔ اس کے گرد ایک لیسدار مادے کا غلاف ہوتا ہے۔ انڈوں میں پانی گرنے

پر یہ غلاف خوب پھول جاتا ہے۔ انڈے ایک دوسرے سے چپکے رہتے ہیں اور ان کا ایک گچھا بن جاتا ہے۔ لیسدار مادے کی وجہ سے انڈے کے اندر ننھے جاندار کی حفاظت ہوتی ہے بعض پھلیاں اور دیگر آبی حیوان مینڈک کے انڈے یا ان سے تیار ہونے والے چھوٹے بچے کھا جاتے ہیں۔ اکثر اوقات جس گڑھے میں انڈے دیے جاتے ہیں وہ خشک ہو جانے سے انڈے برباد ہو جاتے ہیں۔ اگر اس طرح انڈے ضائع نہ ہوں تو تقریباً ۱۵ دن میں انڈے میں سے چھوٹے بچے غلاف کے باہر آتے ہیں۔ بچے کو ایک چھوٹا سر اور ایک بڑی لمبی دم ہوتی ہے۔ اس کا رنگ سیاہ ہوتا ہے۔ اسے منہ، آنکھیں اور پیسہ نہیں ہوتے وہ پانی میں صرف تیر سکتا ہے۔

جلد ہی بچے کا منہ تیار ہوتا ہے۔ اس کے منہ میں ہونٹ جیسا ایک بڑا حصہ ہوتا ہے جس

کی مدد سے وہ پانی کے کنارے ہونے والے نباتات کو پکڑے رہتا ہے اور ان کے نرم حصے کو کتر کتر کر کھاتا ہے۔ یہ بچے بالکل چھوٹی پھلیوں جیسے دکھائی دیتے ہیں جلد کی مدد سے سانس لیتے ہیں جلد ہی سر کے پچھلے حصے میں اور آنکھوں کے نیچے پیسہ دنی گلیکھڑے نکل آتے ہیں۔ ان گلیکھڑوں سے اس کا تنفس جاری رہتا ہے۔ کچھ دنوں میں پیسہ دنی گلیکھڑے غائب ہو جاتے ہیں اور ان کی بجائے اندر کی طرف گلیکھڑے تیار ہوتے ہیں۔ اس حالت میں اس کا تنفس مچھلی کے غل تنفس کی طرح جاری رہتا ہے۔ بچے کی شکل بھی مچھلی جیسی ہوتی ہے۔ اس لیے اسے مچھلی نامینڈک کچھ بھی کہتے ہیں۔ اس حالت میں اس کا دل اور پیٹ صاف دکھائی دیتا ہے۔



تصویر ۲۰۶۲ مینڈک کے پیٹ میں آنت کی پھی۔

کیونکہ اس کی جلد بالکل شفاف ہوتی ہے۔ دل کے نیچے گھڑی کی مکئی کی طرح ایک چھنی نظر آتی ہے۔ یہ اس کی آنت ہے۔ تصویر ۲۰۶۲ دیکھیے۔ تقریباً ۸ دنوں میں دم کی جانب پیسہ پڑنے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ وہ دم اور پیسروں کے ذریعے تیرتا ہے۔ دھیرے دھیرے پیروں کی نشوونما ہوتی ہے۔ اسی وقت پھیپھڑے نمودار ہوتے ہیں۔ اب مینڈک کے بچے پانی کی سطح کے باہر منہ نکالتے ہیں اور سانس لینے کی کوشش کرتے ہیں۔ وہ پانی میں گلیکھڑوں سے اور سطح زمین کے اوپر پھیپھڑوں سے سانس لیتے ہیں۔ پھیپھڑوں کی نشوونما مکمل ہونے پر غل تنفس ٹھیک

طور سے جاری ہو جاتا ہے اور گلپھڑے غائب ہو جاتے ہیں۔ بچوں کی بھوک بڑھتی ہے۔ لیکن اب وہ نباتات نہیں کھاتے ان کی آنت کی بڑی کچھی لمبائی میں کم ہوتی جاتی ہے۔ پھر اگلے پیر پھوٹتے ہیں۔ اس کے جسم کی شکل بدل کر دوار مینڈکچہ تیار ہوتا ہے۔ آہستہ آہستہ اس کی دم بھی غائب ہو جاتی ہے اور مینڈک کی نشوونما مکمل ہو جاتی ہے۔ اب مینڈک پانی کے باہر آکر چھلانگ مارنے لگتا ہے۔ اس کے کھانے اور تیرنے کے عادات میں مکمل تبدیلی ہو جاتی ہے۔ وہ گوشت خور بن جاتا ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ انڈے کی حالت سے مکمل نشوونما ہونے تک مینڈک مختلف مدارج سے گزرتا ہے جسے تقریباً دو حصے لگتے ہیں۔ ابتدا میں وہ مچھلی جیسا آبی حیوان ہوتا ہے۔ لیکن بعد میں پانی میں اور زمین پر دونوں جگہ رہ سکتا ہے۔ مینڈک کی زندگی میں جو مختلف حالتیں ہوتی ہیں، انھیں منازل حیات کہتے ہیں۔

مینڈک کے دور حیات میں انڈے سے مینڈک بننے تک مختلف حالتیں دیکھنے میں آتی ہیں۔ مینڈک کی زندگی میں مچھلی جیسے بچے، مچھلی نما مینڈکچہ، دوار مینڈکچہ، پیر نکلا ہوا مینڈکچہ اور بالغ مینڈک اس طرح کی حالتیں ہوتی ہیں۔ اس کے کھانے تیرنے اور سانس لینے کے طریقے میں ہمیشہ فرق ہوتا رہتا ہے۔

مشق

- ۱۔ مینڈک کے دور حیات میں کون سی مختلف حالتیں ہوتی ہیں؟ ان کی شکل بنا کر نام لکھیے۔
- ۲۔ مینڈک کے مختلف منازل حیات میں تنفس کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ ان کی خاص باتیں مختصراً لکھیے۔
- ۳۔ بالغ مینڈک اور مینڈکچہ کے کھانے اور تیرنے میں جو فرق ہے وہ لکھیے۔
- ۴۔ ذیل کے جملوں کی مناسب لفظ سے خانہ پری کر کے جملے اپنی کاپیوں میں دوبارہ لکھیے۔

(الف) مینڈک کی مادہ ایک وقت میں تقریباً ——— انڈے دیتی ہے۔

(ب) مچھلی نما مینڈکچہ ——— پر زندہ نہیں رہ سکتا۔

(ج) مچھلی نما مینڈکچہ ——— کے ذریعے سانس لیتا ہے۔

عملی کام :- اپنے قریبی کالج کی سیر کو جائیے اور وہاں تجربے خانے میں رکھے ہوئے مینڈک کے اعضاء کا مشاہدہ کیجیے۔

۲۱۔ چٹانیں

ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ سورج کے تپتے ہوئے گیسوں کے ذریعے زمین اور دوسرے سیارے پیدا ہوئے ہوں گے، قدیم زمانے میں زمین کی سطح سرد ہونے پر اس کا خول بن گیا لیکن زمین کے اندر کا حصہ ویسا ہی گرم رہا۔

زمین کا خول جس جگہ سخت مادے سے بنا ہوا ہے اسے ہم چٹان کہتے ہیں۔ ان میں بعض چٹان بہت سخت بعض بھر بھری، بعض ایک جان بعض ڈھیلی تھوں کی یا تہہ بہ تہہ ہوتی ہیں۔ چٹان کی تین قسمیں ہیں ۱۔ آتشی (۲) تہہ دار یا پلچھٹی (۳) متغیر یا متبدل۔ آتشی چٹان :- آتش فشاں پہاڑ زندہ ہونے پر دہانے کے راستے سے راکھ، پانی کی بھاپ گندھک کی دھول، کاربن ڈائی آکسائیڈ وغیرہ چیزیں ہوا میں زور سے پھینک دی جاتی ہیں ساتھ ہی لاوا یا پگھلا ہوا مادہ بھی پھینکا جاتا ہے۔ جو سیال ہونے کی وجہ سے اطراف کی زمین پر پھیل جاتا ہے۔ اس کی تہیں ایک پر ایک جمع ہو کر سرد ہوتی ہیں جس سے آتشی چٹان تیار ہوتی ہے۔ ایسی چٹانوں کو بیسلٹ کہتے ہیں۔ سطح مرتفع دکن میں کوہ سہیا دری کا سلسلہ اسی طرح بنا ہوا ہے۔ خصوصاً مغربی ہمارا شتر میں کھنڈالہ ہمالیشور اور کلسو بائی کے قریب ایسی بہت اونچی اونچی چٹانیں پائی جاتی ہیں۔

کافی عرصہ گزرنے پر ان چٹانوں سے چھوٹے بڑے ٹکڑے پتھر کی صورت میں نکلتے رہتے ہیں آتشی چٹان میں سیلیکون، ایلومینیم، پوٹیشیم، سوڈیم، لوہا وغیرہ دھاتیں مرکب کی شکل میں ملتی ہیں۔

پلچھٹی چٹان :- پتھر کی جھج ہونے سے بالو اور مٹی تیار ہوتی ہے۔ جو ندی کے بہاؤ کے ساتھ سمندر کی طرف بہتی ہے۔ سمندر کی گہرائی میں اور ندی کے کنارے ان کی تہہ بہ تہہ جمع ہوتی ہے۔ اس کچھڑ میں آبی نباتات اور آبی حیوانات کے ڈھانچے لت پت ہو جاتے ہیں اور ان پر پانی کا دباؤ پڑنے سے ایک جان ہو جاتے ہیں۔ زمین کی تہوں کی اندرونی حرارت اور اوپر کے پانی کے دباؤ کی وجہ سے گدگد کثیف ہو جاتی ہے اور اس کی چٹان بنتی ہے۔ یہ چونکہ پانی کے دباؤ سے تیار ہوتی ہے اس لیے اسے آبی چٹان بھی کہتے ہیں۔ یہ عمل سمندر کی تہہ میں ہمیشہ

جاری رہتا ہے۔ زمین کی تہوں میں کچھ عرصہ تک تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ جس کے دوران حرکت ہوتی ہے۔ اس حرکت کی وجہ سے زمین کے اوپری غول کے نیچے ہیر پھیر ہوتا ہے اور تہ کی گاد سے بنی ہوئی چٹان اوپر آجاتی ہے۔ گاد کی چٹان میں خصوصاً ریت اچھوٹے چھوٹے پتھر سنگ بڑے اور کچھ ٹپے ہوتے ہیں۔ ان سے شاہ آبادی فرش جیسی چٹانیں تیار ہوتی ہیں۔ انھیں کچھڑ کی چٹان کہتے ہیں۔ یہ بھی چٹانیں ہیں۔

متغیر چٹانیں :- آتشی یا لپھٹی چٹانوں میں کبھی کبھی کیمیائی یا طبعی تبدیلی ہوتی ہے۔ جو حرارت یا دباؤ دونوں کے عمل سے ہوتی ہے اس سے چٹان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ ایسی تبدیل شدہ چٹان کو متغیر چٹان کہتے ہیں جن کھڑی سے سنگ مرمر اور کچھڑے سلیٹی چٹان اسی طرح تیار ہوتی ہے۔ چٹان کی جھج :- چٹان کی جھج ہمیشہ جاری رہتی ہے جس سے ان کی شکل بدلتی ہے۔ ان کا اوپری حصہ گھس کر ٹام ہو جاتا ہے اور اس میں مسامات پیدا ہوتے ہیں بعض چٹانیں گھس کر ان کی ریت، مٹی یا سفوف بن جاتا ہے۔ زمین پر مختلف جگہوں پر مٹی کا رنگ مختلف ہوتا ہے۔ کیوں کہ مٹی جس چٹان سے بنتی ہے اس کے رنگ مختلف ہوتے ہیں۔

چٹان کی جھج ہونے کی خاص وجوہات مندرجہ ذیل ہیں۔

(۱) جس طرح دھات زنگ آلود ہو کر گھستی ہے اس طرح چٹان بھی زنگ آلود ہوتی ہے اور گھستی ہے۔ پانی، آکسیجن اور پانی میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے چٹان نرم ہوتی ہے۔ ہوا اور بارش کے عمل سے وہ گھستی ہے۔

(۲) سورج کی حرارت ہنایت تیز ہونے سے چٹان کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے۔ درجہ حرارت کی اس کمی بیشی سے چٹان چٹختی ہے اور اس میں شگاف پڑ جاتے ہیں۔ پانی اور ہوا کے عمل سے یہ شگاف بڑے ہونے لگتے ہیں۔

(۳) زمین میں بڑھے والے درختوں کی جڑیں گہرائی میں پانی تک جاتی ہیں اور وہاں پھول جاتی ہیں۔ یہ جڑیں چٹانوں کے شگافوں سے گذرتی ہیں اور انھیں توڑ پھوڑ کر آگے بڑھتی ہیں۔

(۴) تیز ہوا یا آندھی آنے پر چٹانوں کے گھسنے کی وجہ سے تیار ہونے والے ذرات یا نرم مٹی دور دور تک اڑ جاتی ہے۔

(۵) جہاں سمندر قریب ہو وہاں موجیں ساحل کی چٹانوں پر مسلسل ٹکرانے سے چٹانوں

کی جھجج ہو جاتی ہے۔

(۶) ندی کے سیلاب کی وجہ سے پانی چٹان یا زمین پر زور سے بہتا ہے جس سے چٹان کی آہستہ آہستہ جھجج ہو جاتی ہے۔

(۷) اونچے پہاڑوں پر برف کی تہہ آہستہ آہستہ گھسکتی ہوئی نیچے آتی ہے جس سے پہاڑ کی سطح کھردری جاتی ہے اور برف کے ساتھ پتھر اور گد نیچے آتی ہے۔

جھجج کا یہ عمل بے شمار برسوں سے جاری ہے اور اس کی وجہ سے زمین پر وسیع گڑھا پیدا ہوتے ہیں۔ سمندر کی تہہ میں ہمیشہ کم و بیش پپاں نے حرکت ہوتی رہتی ہے۔ جس سے سمندر کی گہرائی میں چٹانیں ایک طرف اور پراٹھائی جاتی ہیں تو دوسری طرف کنارے پر پانی کے نیچے کھینچی جاتی ہیں۔ اس طریقے سے مختلف چٹانیں ہمیشہ پیدا ہوتی رہتی ہیں۔ گاد سے تیار ہونے والی چٹان میں بے شمار زندہ حیوانات و نباتات کے ڈھانچے رہے ہوتے ہیں۔ ان کے مطالعے سے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ قدیم زمانے میں کس قسم کی نباتات تھیں اور آب و ہوا کس قسم کی تھی۔

تمام چٹانیں بنیادی طور سے ایک ہی طرح کی چٹان سے تیار نہیں ہوتیں اس لیے ان سے تیار ہونے والی مٹی اور ان میں پائی جانے والی معدنیات ایک ہی نمونے کی نہیں ہوتیں زمین کا کس خصوصاً اس چٹان پر منحصر ہوتا ہے جس سے وہ بنتی ہے۔ نباتات اپنی غذا زمین سے حاصل کرتے ہیں۔ اس لیے زمین اور اس چٹان کی معلومات ضروری ہے جس سے زمین بنی ہے۔ زمین کا سیر و فی خول جن کھوس مادوں سے بنا ہے اسے چٹان کہتے ہیں۔

چٹان کی خصوصاً تین اہم قسمیں ہیں۔

(۱) آتشی (۲) لچھٹی یا تہہ دار (۳) متبدل یا متغیر

آتش فشاں زندہ ہونے سے اس کے دہانے سے جو گرم پگھلا مادہ نکلتا ہے وہ سرد بن کر آتشی چٹان بن جاتا ہے۔

پانی کے نیچے جمع شدہ گاد سے جو چٹان تیار ہوتی ہے اسے تہہ نشین یا تہہ دار چٹان کہتے ہیں۔ متبدل چٹانیں، آتشی یا لچھٹی چٹانوں سے بنتی ہے۔

مشق

- ۱۔ چٹان کس طرح تیار ہوتی ہے ؟
 - ۲۔ چٹان کی کتنی قسمیں ہیں ؟
 - ۳۔ چٹانوں کی جھج کی وجوہات بتائیے۔
 - ۴۔ دی ہوئی چٹانوں کی ذیل میں دیے ہوئے جد دل میں جماعت بندی کیجیے۔
- سیلیٹ پتھر، شاہ آبادی فرش، گاد کا پتھر، پتھر کا کولہ، بیسٹ کا پتھر، سنگ مرمر۔

متبدل	تلچھٹی	آتش

- ۵۔ قوسین میں سے مناسب لفظ جن کرکھیں پر کر کے جملہ دوبارہ اپنی بیاض میں لکھیے۔
 - (۱) لاداسے — قسم کی چٹان بنتی ہے۔ (آتش، تہہ دار، متغیر)
 - (۲) حیوانوں کے ڈھانچے — چٹان میں پائے جاتے ہیں (آتش، تلچھٹی، متبدل)
 - (۳) دباؤ اور حرارت کے اثر سے — چٹان تیار ہوتی ہے۔ (آتش، تہہ دار، متبدل)
- عملی کام :- مختلف قسم کے چٹانوں کے نمونے جمع کر کے ان پر ان کے نام چھٹیاں چسپاں کیجیے اور انھیں اسکول کے میوزیم میں رکھیے۔

۲۲۔ شمسی نظام

دنیا کو توانائی دینے والے سورج اور اس کے گرد گردش کرنے والے نو سیاروں سے نظام شمسی بنا ہے۔ یہ نو سیارے عطارد، زہرہ، زمین، مریخ، مشتری، زحل، یورینس، نیپچون اور پلوٹو ہیں ان میں بعض سیاروں کے سیارچے ہیں جنہیں ان سیاروں کے چاند بھی کہتے ہیں۔ زمین کا ۱ چاند، مریخ کے ۲، مشتری کے ۱۲، زحل کے ۱۰، یورینس کے ۵ اور نیپچون کے دو چاند یا سیارچے ہیں۔

اب تک کے مشاہدہ کے مطابق زمین سمیت کل نو سیارے سورج کے گرد ہمیشہ گردش کرتے ہیں۔ عطارد سورج سے قریب ترین سیارہ ہے۔ اس کے بعد زہرہ اور پھر زمین ہے۔ زمین کا سورج سے جتنا اوسط فاصلہ ہے، عطارد اور زہرہ کا اوسط فاصلہ اس سے کم ہے۔ اس وجہ سے انہیں سیارات داخلہ کہتے ہیں۔ مریخ، مشتری، زحل، یورینس، نیپچون، اور پلوٹو کا سورج سے اوسطاً فاصلہ زمین کی بہ نسبت زیادہ ہے اس وجہ سے انہیں سیارات خارجہ کہتے ہیں۔ کبھی کبھار سورج کے گرد چکر لگانے والا مدار ستارہ بھی دیکھا جاسکتا ہے۔ اس کا مدار سیاروں کے مدار کے بہ نسبت بہت وسیع ہوتا ہے۔ اسی لیے برسوں بعد وہ ہمیں یکایک نمودار ہوتا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ نظام شمسی میں اسے بھی شامل کرتے ہیں۔

سیارات داخلہ

عطارد :- یہ سورج سے قریب ترین سیارہ ہے۔ یہ برس کے بعض دنوں میں صبح سویرے یا شام میں کچھ وقت کے لیے ہمیں دکھائی دیتا ہے۔ اس وقت صرف آنکھوں سے ہی وہ کافی روشن اور زردی مائل رنگ کا دکھائی دیتا ہے۔ اس سیارے کا قطر زمین کے قطر کے تہائی سے کچھ زیادہ ہے۔ اس کی محوری گردش اور سورج کے گرد گردش کا وقت ایک ہی ہے۔ اس لیے سورج کے گرد گردش کے دوران اس کا ایک ہی حصہ ہمیشہ سورج کے سامنے ہوتا ہے۔ سورج کے بالکل قریب ہونے کی وجہ سے عطارد پر تپش بہت زیادہ ہے۔ اس تپش پر سیہ

چٹانوں کی قسمیں

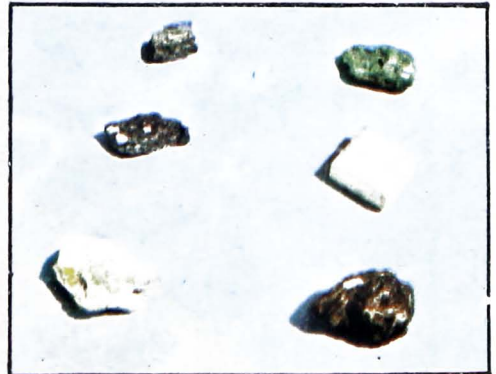
آتش چٹان



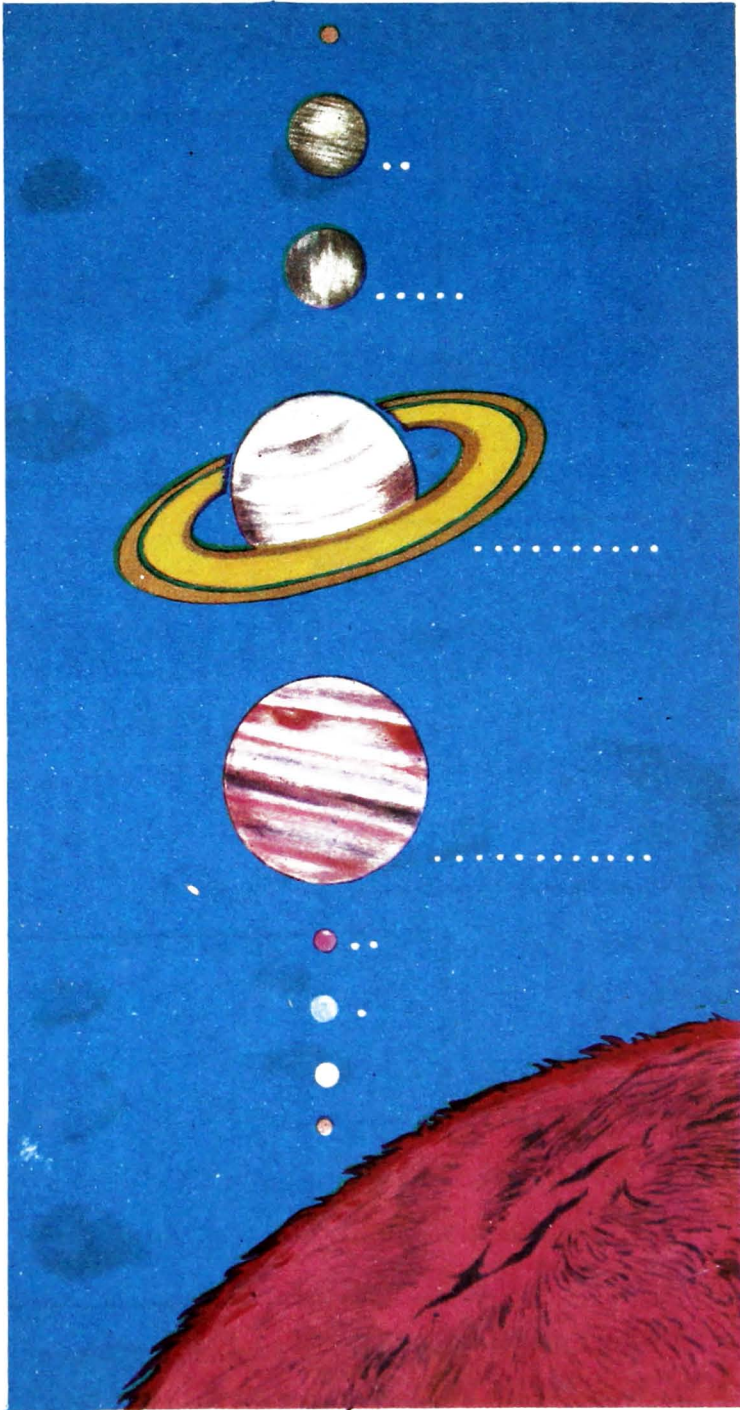
تلیکھی چٹان



متغیر چٹان



(ہمارے پہلے نمائش گھر بونا۔ کے شکرے کے ساتھ)



سورج، سیارے اور ان کے سیارچے

پگھل کر سیال ہو جائے گا۔ یہ تپش صرف اس حصے میں ہوتی ہے جو سورج کے سامنے ہوتا ہے اس کے پیچھے کے حصے میں اتنی شدید سردی پڑتی ہے کہ کسی اور سیارے پر اتنی سردی نہ پڑتی ہوگی۔ چنانچہ ایک طرف بہت زیادہ گرمی اور دوسری طرف بہت زیادہ سردی ہوتی ہے اسی لیے وہاں ایسی زندگی ممکن نہیں جیسی زمین پر ہے۔ عطار دہ پر فضائی کرہ بھی نہیں۔

زہرہ :- عطار کی طرح زہرہ بھی زمین کے مقابلے میں سورج سے زیادہ قریب ہے۔ اس لیے برس کے بعض دنوں میں صبح سویرے یا آفتاب غروب ہونے کے بعد افق پر دیکھا جاسکتا ہے۔ زہرہ کے کرہ فضائیں آکسیجن کا بالکل امکان نہیں لیکن کاربن ڈائی آکسائیڈ بھر پور مقدار میں ہے۔ زہرہ پر آکسیجن نہ ہونے کی وجہ سے وہاں کسی بھی قسم کی زندگی کا امکان نہیں۔ بعض سائنسدانوں نے وہاں پانی کی موجودگی کا امکان بتایا ہے۔ زہرہ کا قطر زمین کے قطر کی بہ نسبت زیادہ کم نہیں۔ زہرہ کا تمام روشن حصہ ہمیشہ دکھائی نہیں دیتا۔ دور بین میں دیکھنے پر چاند کی طرح زہرہ کی بھی اشکال کی تبدیلی ہوتی دکھائی دیتی ہے۔ حال ہی میں زہرہ پر خلائی راکٹ بھیج کر تجربات کیے گئے ہیں اور اس سے یہ معلوم ہوا ہے کہ زہرہ کی سطح پر کاربن ڈائی آکسائیڈ بڑی مقدار میں ہے۔ زمین کی بہ نسبت زہرہ سورج سے زیادہ قریب ہے اس وجہ سے اس پر بہت زیادہ تپش ہے۔ زمین :- زمین اپنی محوری گردش ۲۴ گھنٹے میں پوری کرتی ہے۔ ایک مکمل محوری گردش کے عرصے کو ہم ایک دن کہتے ہیں۔ اس محوری گردش رفتار کو ہم روزانہ گردش بھی کہتے ہیں۔ اس گردش کی وجہ سے دن اور رات ظاہر ہوتے ہیں۔ زمین کا محور اپنے مدار پر جھکا ہوا ہے جس سے مختلف موسم پیدا ہوتے ہیں اور موسموں کا یہ دور سال بھر جاری رہتا ہے۔ زمین پر جاندار یعنی نباتات و حیوانات کی زندگی ان ہی موسم پر منحصر ہوتی ہے۔ سورج کے گرد ایک مکمل گردش کے لیے زمین کو ۳۶۵۶۲۵ دن درکار ہیں۔ اسی عرصہ کو ہم ایک سال کہتے ہیں۔

زمین کے گرد دائرہ طوجن اور آکسیجن گیسوں کے ۴ اور ۱ کے تناسب میں آمیزہ کا غلاف ہے۔ اس غلاف میں پانی کی بھاپ بھی ہے۔ زمین کی سطح کا تقریباً تین چوتھائی حصہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے۔ زمین کا درجہ حرارت جانداروں کے لیے موزوں ہے، ہوا، پانی اور اس مخصوص تپش کی وجہ سے زمین پر موجودہ زندگی پیدا ہوئی، بڑھی، پھولی پھلی اور پروان چڑھی۔ دوسرے سیاروں پر ایسے حالات نہیں ہیں۔ اس لیے وہاں زمین جیسی زندگی ناممکن ہے۔

زمین کا ایک سیارچہ ہے، جسے ہم زمین کا چاند کہتے ہیں۔ اور اسی لحاظ سے دوسرے سیاروں کے سیارچوں کو بھی ہم ان سیاروں کے چاند کہتے ہیں۔

سیارات خارجیہ

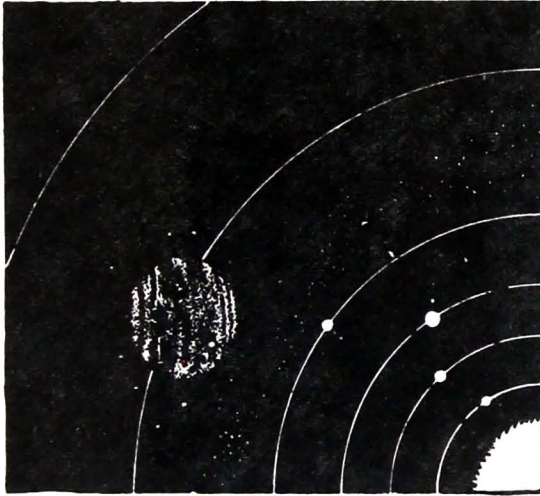
مریخ :- مریخ ہمیں سرخ نظر آتا ہے۔ جب یہ زمین کے قریب آتا ہے تو خوب روشن دکھائی دیتا ہے۔ مریخ کا قطر زمین کے قطر سے تقریباً نصف ہے۔ مریخ کے دو چاند ہیں۔ ایسا قیاس کیا جاتا ہے کہ دیگر سیاروں کی بہ نسبت مریخ زمین جیسا ہے۔ مریخ پر کافی اونچائی تک کرہ ہوا ہے۔ لیکن بہت ہی لطیف ہے۔ اس کا امکان ہے کہ کرہ ہوا میں آکسیجن گیس نہایت ہی کم مقدار میں ہے۔ بعض مشاہدات سے یہ اندازہ کیا گیا ہے کہ زمین کی طرح مریخ پر بھی موسم ہوتے ہیں۔ مریخ پر پانی کا بھی امکان ہے۔ مریخ کی سطح پر صاف دکھائی دینے والی لکیروں پر نہروں کا لگان ہوتا ہے۔ ایسے نشانات پر سے آج کل یہ قیاس کیا جاتا ہے کہ مریخ پر کسی نہ کسی قسم کی زندگی موجود ہوگی۔ آج کل امریکہ بغیر انسان کے لیکن تجرباتی آلات سے لیس خلائی راکٹ مریخ کی سمت چھوڑ رہا ہے۔ اس کے کیے ہوئے مشاہدات کے مطابق اب تک وہاں زندگی کے آثار کا کوئی ثبوت نہیں ملا۔

مشتری :- آسمان میں مریخ سے کسی قدر کم روشن سیارہ مشتری ہے۔ مشتری کی روشنی میں زیادہ پیلا پن نظر آتا ہے۔ لیکن اسی کے ساتھ کسی قدر اور غوائی رنگ کی جھلک دکھائی دیتی ہے۔ زمین اور مشتری کی جسامت کا مقابلہ ہم اس طرح کر سکتے ہیں کہ اگر زمین ایک مٹر کے برابر مان لی جائے تو مشتری ایک موسمی کے برابر ہوگا۔

مشتری میں بیج بیج میں مساوی آڑے پٹے دکھائی دیتے ہیں اور داغ بھی نظر آتے ہیں۔ سائنسدانوں نے یہ بھی نتیجہ اخذ کیا ہے کہ یہ مشتری کے قریب کے فضائی ماحول کا اثر ہے مشتری پر فضائی کرہ ہے جو یقین اور امونیا گیسوں کا آمیزہ ہے۔ یہ زندگی کے لیے مضر ہے اس لیے وہاں انسانی اور حیوانی زندگی کا امکان نہیں۔ وہاں کی تپش زمین کی تپش سے بہت کم ہے۔

مریخ اور مشتری کے درمیان کی جگہوں میں چھوٹے چھوٹے کردوں کا ایک پٹہ پھیلا ہوا

ہے۔ یہ تمام کرے خود کے گرد اور سورج کے گرد گردش کرتے ہیں اسی لیے انہیں سیارات
اصغر کہتے ہیں۔ ان کی تعداد تقریباً ۳۰۰۰ ہوگی۔ ان میں سب سے بڑے کا قطر ۱۷۷۰ اور سب
سے چھوٹے کا ۱۶ کلومیٹر ہے۔

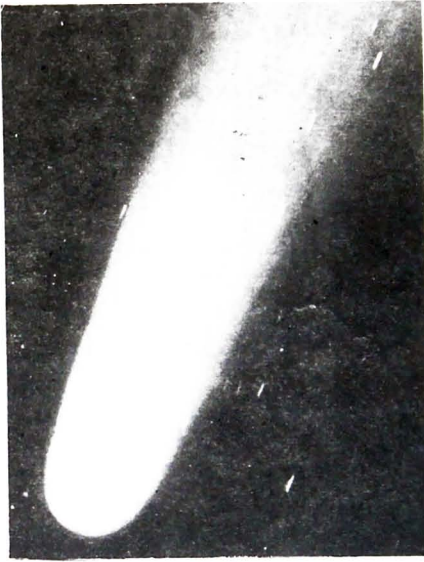


تصویر ۲۲۶۱ اور مشتری کے درمیان بہت سے سیارات اصغر ہیں۔

زحل :- زحل اور اس کے گرد کے حلقے سائنسدانوں کے لیے دلچسپ موضوع ہیں۔ اس
کا رنگ زرد مائل سیاہ ہے۔ اس کی جسامت مشتری سے کسی قدر کم ہے۔ دور بین میں دیکھنے
پر زحل کے گرد کالہ تین روشن حلقوں سے بنا ہوا دکھائی دیتا ہے یہ حلقے زحل کی استوائی سطح
پر ہیں۔ زحل اور دوسرے سیاروں میں یہی فرق سب سے اہم ہے۔ اندازہ ہے کہ یہ حلقے
چھوٹی بڑی چٹانوں سے بنے ہوئے ہوں گے۔ زحل کا کڑھ فضا مشتری کے کڑھ فضا جیسا ہے۔
یورینس :- انگریز ماہر نجوم ولیم ہرشل کو ۱۷۸۱ء میں یہ سیارہ دکھائی دیا تھا۔ بہت عرصہ
تک اس کا مشاہدہ کرنے کے بعد یہ معلوم ہوا کہ وہ نظام شمسی ہی کا ایک سیارہ ہے ہرشل
نے دور بین کے ذریعے اسی سیارے کو دریافت کیا تھا۔ اس کے بعد آسمان کے روشن
کردوں کی تحقیق کے لیے زیادہ تر دور بین ہی کا استعمال کیا جانے لگا۔

یورینس کے ۵ چاند ہیں۔ سورج سے بہت کم مقدار میں حرارت ملنے کی وجہ سے یورینس پر

۱۹۰۰ سے ۱۹۷۰ تک بھارت میں آسمان پر دکھائی دینے والے دُمدار ستارے



(۱) ہیلی دُمدار ستارہ
۱۳ سنی ۱۹۱۰ء کو لی ہوئی تصویر



(۲) بروک دُمدار ستارہ
۲۸ اکتوبر ۱۹۱۱ء کو لی ہوئی تصویر



(۳) اکیا سیکی دُمدار ستارہ
۳۰ اکتوبر ۱۹۶۵ء کو لی ہوئی تصویر



(۴) مینٹ دُمدار ستارہ
۲۹ مارچ ۱۹۷۰ء کو لی ہوئی تصویر

(ایسٹروفریکل اوپزرویٹری کوڈا کی کنال کے شکریہ کے ساتھ) ۹۶

غضب کی ٹھنڈی پڑتی ہے۔ وہاں کا کڑوا فضا تقریباً زحل کے کڑوا فضا جیسا ہے۔
 پینچون :- سورج سے بہت دور ہونے کی وجہ سے اس سیارے پر بھی بہت زیادہ سردی ہے
 اسی طرح وہاں کڑوا فضا میں زہریلی میتھین گیس ہے۔ پینچون کے دو چاند ہیں۔ یہ سیارہ صرف آنکھوں
 سے دکھائی نہیں دیتا۔ دور بین میں دیکھنے پر یورینس کی بہ نسبت زیادہ سبز دکھائی دیتا ہے۔
 پلوٹو :- ۱۹۳۰ء میں اس سیارے کی دریافت ہوئی۔ یہ سیارہ بہت ہی چھوٹا ہے۔ اس کے
 متعلق تحقیق جاری ہے۔

نیچے سیاروں کے نام، ان کے قطر اور ان کا سورج سے اوسطاً فاصلہ دیا گیا ہے۔

سیارے	قطر (کلو میٹر)	سورج سے اوسطاً فاصلہ (دس لاکھ کلو میٹر)
عطارد	۴,۸۶۰	۵۷,۹۰,۰۰۰
زہرہ	۱۲,۳۲۰	۱۰۸,۰۰,۰۰۰
زمین	۱۲,۷۴۰	۱۴۹,۶۰,۰۰۰
مرخ	۶,۷۶۰	۲۲۷,۹۰,۰۰۰
مشتري	۱۳۸,۹۰۰	۷۷۸,۰۰,۰۰۰
زحل	۱۱۴,۰۰۰	۱,۴۲۹,۰۰,۰۰۰
یورینس	۵۱,۰۰۰	۲,۸۷۰,۰۰,۰۰۰
پینچون	۴۹,۰۰۰	۲,۹۰۰,۰۰,۰۰۰
پلوٹو	۵,۷۶۰ (تقریباً)	۵۸,۸۰,۰۰,۰۰۰

نظام شمسی میں ہماری معلومات کے مطابق نو سیارے اور ان کے سیارچے ہیں ان
 سیارچوں کے علاوہ سیارات اصغر، مدار ستارے اور شہاب ثاقب بھی شامل ہیں۔
 مدار ستارہ :- کبھی کبھی آسمان میں لمبی دم رکھنے والی روشنی دکھائی دیتی ہے۔ اسے مدار ستارہ
 کہتے ہیں۔ اسے جھاڑو تارہ بھی کہتے ہیں۔ پہلی کا معلوم کیا ہوا مدار ستارہ ۱۹۱۰ء دکھائی دیا تھا۔
 اب وہ دوبارہ ۱۹۸۵ء یا ۱۹۸۶ء میں دکھائی دے گا۔ مدار ستارہ کی دم سورج کی مخالف

سمت میں ہوتی ہے اور اس کا روشن حصہ سورج کی سمت میں ہوتا ہے۔ اس کی دم جھاڑ کی طرح ہوتی ہے جو کبھی کبھار بہت لمبی ہوتی ہے۔ بعض دمدار ستاروں کی صحیح معلومات سائنسدانوں کو اب ہوئی ہے۔

شہاب ثاقب :- اکثر اوقات رات کے وقت ہمیں تارہ ٹوٹ کر زمین پر گرتا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ عموماً وہ تارہ ہمیں ہوتا بلکہ شہاب ثاقب ہوتا ہے۔ ان میں سے بعض گردش کرتے کرتے زمین کے بہت قریب آ جاتے ہیں۔ زمین کی قوت تجاذب کی وجہ سے یہ اجسام کھینچ آتے ہیں اور فضائی کرہ میں داخل ہوتے ہیں۔ یہاں ہوا کی رگڑ سے گرم ہو کر روشن ہو جاتے ہیں ایسے بہت سے شہاب ثاقب چھوٹے ہونے کی وجہ سے زمین تک پہنچنے سے پہلے ہی ختم ہو جاتے ہیں یعنی جل کر بھسم ہو جاتے ہیں یا ہوا میں تبدیل ہو جاتے۔ کچھ اجسام جو بڑے ہوتے ہیں فضا میں ختم نہیں ہوتے اور زمین پر آ گرتے ہیں۔ انہیں شہابیہ کہتے ہیں۔ بعض عجائب گھروں میں اس قسم کے شہابیے محفوظ ہیں۔ شہاب ثاقب یعنی روشنی کا ڈھیر اور شہابیہ یعنی پتھر میں تبدیل شدہ شہاب ثاقب۔ کیمیائی جانچ کرنے پر یہ معلوم ہوا ہے کہ شہاب ثاقب میں سیلیکون، لوہا وغیرہ عناصر غیر خالص حالت میں ہوتے ہیں۔

نظام شمسی میں کل نو سیارے ہیں اور سیارات اصغر کا پٹہ شامل ہے۔ عطارد اور زہرہ داخلی سیارے اور باقی چھ خارجی سیارے ہیں۔

چاند زمین کا ایک سیارچہ ہے۔ بعض سیاروں کے چاند بھی ہیں۔
نظام شمسی میں نو سیاروں کے علاوہ سیارات اصغر، اور دمدار ستارے بھی ہیں۔
دمدار ستارے شاذ و نادر ہی دکھائی دیتے ہیں۔ انہیں جھاڑو تارے بھی کہتے ہیں۔
شہاب ثاقب کے زمین پر گرنے کو ہم تارہ ٹوٹنا کہتے ہیں۔

مشق

- ۱۔ داخلی سیارہ اور خارجی سیارہ کا کیا مطلب ہے ؟
- ۲۔ کیا زمین کے علاوہ دوسری جگہ پر زمین جیسی زندگی ہو سکتی ہے ؟
- ۳۔ زحل اور مشتری سیاروں کے متعلق ذیل میں دیے ہوئے اشارات کے تحت معلومات دیجیے۔
(الف) جسامت (ب) سیارچوں کی تعداد (ج) رنگ (د) زمین سے فاصلہ۔
- ۴۔ سیارات اصغر یعنی کیا ؟ اس عنوان پر اپنی معلومات لکھیے۔
- ۵۔ مدار ستارے کی خصوصیات لکھیے۔
- ۶۔ قوسین میں سے مناسب لفظ چن کر ذیل کے جملوں کی خانہ پری کیجیے اور جملے دوبارہ اپنی بیاض میں لکھیے۔
(الف) نظام شمسی میں — سب سے بڑا سیارہ ہے۔
(مرخ، زحل، مشتری)
(ب) سب سے زیادہ چاند — کے ہیں۔
(مشتری، زحل، یورینس)
(ج) نظام شمسی میں — سیارے کے روشن حلقے ہیں۔
(مرخ، نیپچون، زحل)
۷۔ مناسب جوڑیاں لگائیے۔

خصوصیت

سیارہ

(الف) پانچ چاند والا	(۱) عطارد
(ب) ایک چاند والا	(۲) مرخ
(ج) سورج سے قریب ترین	(۳) زہرہ
(د) سرخ رنگ کا	(۴) زمین
(۵) روشن ترین	

عملی کام :- ایسی رات میں جب آسمان ابر آلود نہ ہو اپنے استاد کی مدد سے آسمان پر دکھائی دینے والے سیاروں کا مشاہدہ کیجیے۔

۲۳۔ چاند (۱)

زمین ایک سیارہ ہے۔ اس کا ایک سیارچہ بھی ہے۔ جو ہمارا چاند ہے۔ بعض دوسرے سیاروں کے بھی سیارچے ہیں جو ان سیاروں کے چاند ہیں۔

چاند کی پیدائش کے متعلق مختلف نظریے پیش کیے گئے ہیں۔ اب چاند پر اتنا ممکن ہونے کی وجہ سے چاند کی پیدائش کے متعلق زیادہ قابل اعتبار معلومات حاصل کرنا آسان ہو گیا ہے۔ جس طرح زمین سورج کا ایک ٹکڑا مانی جاتی ہے۔ اسی طرح چاند زمین کا ایک ٹکڑا ہے۔ پہلے زمین ایک دھبہ تھی ہونی گیس کا کرہ تھی۔ اس کی محوری گردش کی رفتار بہت تیز تھی۔ صرف چار گھنٹے میں زمین اپنے محور پر ایک جکر پورا کر لیتی تھی۔ اس حالت میں زمین سے ایک بڑا کرہ ٹوٹ کر علیحدہ ہو گیا۔ وہ خود کے گرد اور زمین کے گرد چکر کرنے لگا۔ بعض سائنسدانوں کا کہنا ہے کہ زمین بحر الکاہل نامی سمندر کا گڑھا چاند کی پیدائش ہی کی وجہ سے وجود میں آیا۔

دوسرا نظریہ یہ ہے کہ زمین سے جو کرہ الگ ہوا اس کے دو حصے ہو گئے۔ ایک چاند اور دوسرا مریخ۔

پہلے مورنامی سائنسدان کا نظریہ مختلف ہے۔ وہ یہ ہے کہ چاند ایک آزاد سیارہ تھا۔ کبھی وہ زمین کی قوت ثقل کی وجہ سے اس کی طرف کھینچ آیا اور زمین کے سیارچہ کی حیثیت سے گردش کرنے لگا۔

دوسرے سیارے اور ستاروں کی بہ نسبت چاند زمین سے قریب تر ہے۔ وہ زمین سے تین لاکھ چوراسی ہزار کلو میٹر دوری پر ہے۔ اس کا قطر ۳۴۵۶ کلو میٹر ہے۔ زمین جسامت میں چاند سے تقریباً ۵۰ گنا بڑی ہے۔ چاند کی قوت ثقل زمین کی قوت ثقل کا چھٹا حصہ ہے۔ چاند اور سورج کی کشش کئی وجہ سے زمین پر سمندر میں مد و جزر آتے ہیں۔

چاند اپنے محور کے گرد ہر ۲۷ دن میں ایک جکر پورا کرتا ہے۔ زمین کے گرد بھی وہ اتنے ہی وقت میں ایک جکر پورا کرتا ہے۔ اس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ ہمیں ہمیشہ چاند کی ایک ہی سمت دکھائی دیتی ہے۔

جب چاند زمین کے گرد گردش کرتا ہے تو زمین سے نظر آنے والا اس کا روشن پہلو بڑھتا۔

جاتا ہے۔ دکھائی دینے والے اس روشن حصے کو "چندرکلا" یا مازجہ کہتے ہیں۔ اماوس کے دن ہیں چاند دکھائی نہیں دیتا۔ اماوس کے بعد اس کی شکل بڑھتی جاتی ہے اور پونم کے دن ہیں پورا چاند دکھائی دیتا ہے۔ پونم کے بعد دوبارہ اس کی شکل چھوٹی ہوتی جاتی ہے اور اماوس کے دن چاند غائب ہو جاتا ہے۔ اماوس سے پونم تک سپندرہ دن کے وقفہ کو "روشن بکیش" اور پونم سے اماوس تک کے سپندرہ دن کے وقفے کو "تاریک بکیش" کہتے ہیں۔

چاند کی موسمی کیفیت :- چاند پر کرہ ہوا تقریباً نہیں ہے۔ وہاں پانی کی موجودگی کے متعلق بھی شک ہے۔ کرہ ہوا نہ ہونے کی وجہ سے چاند پر تپش میں بہت زیادہ فرق ہوتا ہے۔ چاند کے روشن حصے میں سخت گرمی پڑتی ہے۔ لیکن تاریک حصے میں کڑا کے کی سردی پڑتی ہے۔

چاند پر کرہ ہوا اور پانی نہ ہونے سے نباتی یا حیوانی زندگی کا وجود نہیں۔ دنیا کی خوبصورتی شفق، بادل، قوس و قزح، بارش وغیرہ قدرتی مناظر کے وہاں پائے جانے کا امکان نہیں۔ وہاں آسمان سیاہ نظر آتا ہے اور اس پر دن میں بھی تارے نظر آتے ہیں۔ سورج کی جو روشنی زمین سے منعکس ہوتی ہے وہ چاند کے تاریک حصے کو ملتی ہے جس طرح ہمیں مختلف اوقات میں چاند کے مختلف جزوی حصے روشن دکھائی دیتے ہیں اسی طرح چاند پر سے دیکھنے والوں کو مختلف اوقات میں زمین کے مختلف جزوی حصے روشن دکھائی دیتے ہیں۔

چاند کی محوری گردش اور زمین کے گرد گردش کا وقت تقریباً ایک ہے جس سے ہمیشہ چاند کا ایک ہی پہلو ہمیں دکھائی دیتا ہے۔

زمین کے گرد گردش کے دوران چاند کا روشن حصہ مازجہ بڑھتا جاتا ہے۔ بالآخر وہ مکمل ہو جاتا ہے۔ پھر روزانہ تاریک پہلو بڑھنے سے مازجہ گھٹتا ہے اور بالآخر اماوس آتی ہے۔

مشق

- ۱۔ چاند کی پسیدائش کے نظریات مختصراً بتائیے۔
- ۲۔ چاند پر کے حالات کا مختصراً بیان لکھیے۔
- ۳۔ سائنسی وجوہ دیجیے۔

(الف) سمندر میں مدوجزا آتے ہیں۔

(ب) چاند کا روشن حصہ بدلتا دکھائی دیتا ہے۔

(ج) چاند پر قوس و قزح کبھی دکھائی نہیں دیتی۔

(د) ہمیں چاند کا ایک ہی پہلو ہمیشہ دکھائی دیتا ہے۔

عملی کام :- روشنی پکشن میں جو تھے، آٹھویں، بارہویں اور پونم کے دنوں میں دکھائی دینے والے چاند کے روشن حصوں کا مشاہدہ کیجیے اور ان کی شکلیں اپنی بیاض میں بنائے۔

۲۲-چاند (۲)

چاند کی فتح

انسان نے خلائی راکٹ کا استعمال کر کے زمین سے اوپر پرواز کی۔ فضا میں مختلف خطرات کا مقابلہ کر کے فضائی کرے اور خلا وغیرہ کو پار کیا اور آخر کار چاند پر اترنے میں کامیابی حاصل کی۔ ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو اس نے کامیابی سے چاند پر قدم رکھا۔ اس مقصد کے لیے خلائی مسافروں کو مخصوص طریقے کی زندگی اپنانا، مختلف مشینوں پر قابو رکھنا، ان کے باقاعدہ استعمال کو سیکھنا ضروری تھا۔ چنانچہ انھوں نے مختلف علوم کا مطالعہ کیا، ٹھیک طریقے سے مشینری استعمال کرنے کی صلاحیت پیدا کی۔ اس طرح نئے حالات میں رہنے کے لیے انھوں نے ضروری عادات اپنائیں تب چاند پر فتح حاصل کی۔ چاند پر اتر کر انسان نے وہاں کے حالات اور ماحول کا بغور جائزہ لیا اور تحقیق کے لیے وہاں کی چٹانیں زمین تک لانے میں کامیابی حاصل کی۔ یہی وجہ ہے کہ اب چاند کے متعلق انسان کے دل میں انتہائی دلچسپی پیدا ہو گئی ہے۔ چاند پر فتح حاصل کرنے کے لیے امریکہ، پولوہم کا منصوبہ بنایا تھا۔ چنانچہ خلائی راکٹ اپولو ۸ نے چاند کی طرف پرواز کر کے چاند کے گرد گردش لگائی اور بحیرت زمین پر واپس آ کر چاند کی فتح کا پیش خیمہ ثابت ہوا۔ اپولو ۹ کے ذریعے زمین کے گرد گردش کرتے ہوئے چاند پر اترنے کی مشق کی گئی۔ پھر اپولو ۱۰ کے ذریعے چاند کے قریب

چاند کی سطح



(اپریلو ۱۲ سے لی ہوئی تصویر)
(یوس کے شکرے کے ساتھ)

جا کر اترنے کے لیے جگہ مقرر کی گئی اور اپولو ۱۱ میں تین خلائی مسافر چاند پر گئے۔ ان میں سے دو چاند گاڑی میں بیٹھ کر چاند پر اترے۔ چاند کا مشاہدہ کر کے واپس ہوئے اور پھر تینوں واپس بخیر و عافیت زمین پر واپس آئے۔ اپولو ۱۱ کے اس کامیاب کارنامے کی وجہ سے ہمیں اب چاند کے ماحول کی زیادہ قابل یقین معلومات حاصل ہو چکی ہے۔

اپولو ہم میں خلائی جہاز اپولو ۱۳ چاند پر اتر نہیں سکا۔ کیوں کہ اس میں خطرناک قسم کی مشینی خرابی پیدا ہو گئی تھی۔ اس لیے اسے چاند پر اتارے بغیر ویسے ہی زمین پر واپس لایا گیا۔ اس میں کون سی خرابی پیدا ہو گئی تھی اور کس وجہ سے ہوئی تھی اس کی معلومات حاصل کرنے کے بعد اس نقص کے دور ہونے پر اس ہم کے دوبارہ جاری ہونے کا امکان ہے۔

چاند کی سطح کی معلومات حاصل کرنے کے لیے روس اور امریکہ نے مختلف خلائی جہاز چاند کی طرف بھیجے۔ انھوں نے چاند کے گرد گردش لگائی اور وہاں سے چاند کی سطح کی تصویریں زمین پر بھیجیں۔

چاند کا ماحول :- ایسا دیکھا گیا ہے کہ چاند کی سطح کا رنگ سرمئی اور چاکلیٹی سرخ ہے۔ سائنسدانوں کی رائے ہے کہ چاند کی پیدائش اب سے ساڑھے ۴ ارب سال قبل ہوئی۔ امریکی خلائی راکٹ ”سرویر“ اور روسی خلائی جہاز ”لیونا“ یہ دونوں چاند کی سطح پر اتر چکے ہیں۔ انھوں نے چاند کی سطح کی جو تصویریں زمین پر بھیجی تھیں ان سے یہ دکھائی دیتا ہے کہ چاند کی سطح پر نہایت ہی باریک گرد سے لے کر چار میٹر قطر تک کی ہر طرح کی چٹان کے ٹکڑے ہیں۔ چاند کی سطح پر دھول کی تہہ پھیلی ہوئی ہے۔ یہ تہہ غیر موصل حرارت ہے چنانچہ اس کے نیچے کی چٹان زیادہ گرم نہیں ہوتی۔

چاند کی سطح پر سورج کی تیز کرنوں سے دھول گرم ہو جاتی ہے لیکن وہ گرمی اشعاع حرارت کے ذریعے فوراً خارج ہو جاتی ہے۔ ہوا نہ ہونے سے حرارت سطح کے قریب رکی نہیں رہتی۔ اسی لیے چاند کی سطح وہاں کے دن میں بہت گرم اور وہاں کی رات میں بہت سرد ہو جاتی ہے۔ چاند پر بہت بڑے بڑے غار ہیں۔ ان میں بڑی بڑی چٹانیں اور پتھر زیادہ مقدار میں ہیں۔ ایسا معلوم ہوا ہے کہ یہ چٹان ہماری زمین کی بیسالٹ چٹان کی طرح ہے۔ چاند کی دھول میں خلائی مسافروں کے پیروں کے جو نشانات پڑیں گے وہ برسوں ویسے ہی رہیں گے

کیوں کہ چاند پر سوا نہیں ہے اور ہوا کی حرکت نہ ہونے کی وجہ سے دھول میں حرکت نہیں ہوتی چاند کی سطح پر چھوٹے چھوٹے شہاب ثاقب ایک جیسے گرتے رہتے ہیں۔ چاند پر قدم رکھنے والے خلائی بہادروں کو چاند کی دھول میں شیشے جیسے گول کرے ملے ہیں۔ ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ وہ شہاب ثاقب ہی کی وجہ سے پیدا ہوئے ہوں گے۔ دھول کے نیچے کا حصہ بہت ہی سخت معلوم ہوتا ہے۔ چاند کی سطح پر بڑے کالے، سیاٹ اور چمکدار حصے دکھائی دیتے ہیں۔ سائنسدانوں نے انہیں چاند کے سمندر کا نام دیا تھا۔ لیکن چاند کی سطح پر پانی نہ ہونے کی وجہ سے یہ سمندر خشک ہیں۔ ایسا اندازہ کیا جاتا ہے کہ ان میں ایک ”سی آف ٹرانکوی لٹیٹی“ ہے جس کے قریب اپولو ۱۱ اترتا تھا۔ دوسرا ”اوشن آف اسٹارم ہے“ جس کے قریب اپولو ۱۲ اترتا تھا۔ ان سمندروں کے علاقوں میں غاروں کی تعداد کم ہے۔

خلائی راکٹوں نے چاند کی دوسری سمت کی تصویریں بھی لی ہیں۔ ان تصویروں پر سے ایسا دکھائی دیتا ہے کہ وہاں سمندر جیسے حصے نہیں بلکہ غار بہت ہیں۔ جو زیادہ تر دھول سے بھرے ہوئے ہیں۔ چاند کی سطح پر پانی نہ ہونے کے متعلق سائنسدانوں کی ایک رائے ہے۔ لیکن بعض سائنسدانوں کے خیال کے مطابق چاند کی سطح کے نیچے برف کی حالت میں پانی ہونے کا امکان ہے۔ چاند کی فتح کی اہمیت :- سائنسدانوں کا خیال ہے کہ ہماری زمین پر نہ پانی جانے والی معدنیات کا چاند پر ملنے کا امکان ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ چاند پر پانی جانے والی چٹانوں کی تحقیق کرنے پر چاند کی پیدائش اور پھر شمس نظام شمسی کے راز افشاں ہوں گے۔ آئندہ خلائی سفر میں چاند کو درمیانی اسٹیشن کے طور پر استعمال کریں گے۔ چاند پر رصد گاہ قائم کر کے زمین، سورج، ستارے اور دیگر ستاروں کا مطالعہ زیادہ اچھے طریقے سے کیا جاسکے گا کیوں کہ وہاں دھول کے ذرات، ابر اور طوفان وغیرہ سے تحقیق میں کسی قسم کی دشواری نہ ہوگی۔ بالآخر انسان کی مسلسل جدوجہد چاند پر اترنے میں مددگار ثابت ہوئی اور چاند پر فتح حاصل ہوئی۔

چاند کی سطح بہت سے غاروں کی بنی ہوئی ہے چاند پر نرم دھول کی تہ ہے اور اس کے نیچے سخت چٹان ہے۔ چاند پر اجالے میں انتہائی تپش اور اس کے برعکس اندھیرے میں کوڑا کے کی سردی پڑتی ہے۔ اندازہ ہے خلائی سفر میں راکٹ کے لیے چاند ایک درمیانی اسٹیشن کی حیثیت سے استعمال ہوگا۔

مشق

- ۱۔ چاند کے سفر کے متعلق مختصراً معلومات بتائیے۔
 - ۲۔ چاند کی سطح مختصراً بیان کیجیے۔
 - ۳۔ چاند کی فوج کی اہمیت بتائیے۔
- عملی کام :- اخبار اور رسالوں میں چاند کے سفر کے عنوان پر چھپنے والے مضامین اور تصویریں جمع کیجیے۔

۲۵۔ جیمس واٹ

بھاپ سے چلنے والے انجن کو دیکھتے ہی جیمس واٹ کی یاد تازہ ہو جاتی ہے۔ ریل گاڑی کے لیے بھاپ کی قوت استعمال میں لانے والے اس سائنسدان نے صحیح معنوں میں انسان کی زندگی میں بہت بڑا انقلاب پیدا کیا۔

جیمس واٹ کی پیدائش گریناک میں ۱۹ جنوری ۱۷۳۶ء کو ہوئی۔ جیمس واٹ کے والد جہاز بنانے کا کام کرتے تھے۔ لیکن ان کی حالت اچھی نہ ہونے کی وجہ سے جیمس کو بچپن سے اسکول میں تعلیم دینا ممکن نہیں ہوا۔ جیمس کی کمزور صحت بھی انھیں اسکول نہ بھیجنے کا سبب تھی۔ ان کی ماں نے گھر پر ہی انھیں لکھنا پڑھنا سکھایا۔ لیکن وہ انھیں سائنسی تعلیم نہ دے سکیں۔ چنانچہ ان کے سائنس اور حساب میں دو مضامین کمزور رہ گئے۔ لیکن بیٹھے بیٹھے کسی کھلونے کو توڑنا اور پھر اس کے حصوں کو جوڑنا یہی ان کا اہم مشغلہ تھا۔

فطرتاً جیمس بہت سنجیدہ تھے۔ خوابیدہ عالم میں کہیں بھی ٹکٹلی باندھے دیکھنا ان کی عادت تھی۔ اپنے گرد پھیلی ہوئی چیزوں کا مطالعہ کرنا اور ان سے سیکھنا ہی شائد ان کا مقصد تھا۔ ان کی والدہ ان کی اس طبیعت اور لاپرواہی کی وجہ سے انھیں بار بار ٹوکتی تھیں۔ ماں کی باتیں ان کے دل پر لگیں اور وہ کچھ دنوں تک باقاعدہ اسکول جانے لگے۔ علم ہندسہ اور سائنس انھیں بہت پسند آئے اور وہ سائنس کی موٹی موٹی کتابیں پڑھنے لگے۔ انھوں نے چھوٹے چھوٹے

آلات بنانے شروع کیے۔ ان کی تعلیم مکمل ہونے سے پہلے ہی ان کی ماں کا انتقال ہو گیا اور ان کی تعلیم میں رکاوٹ پیدا ہو گئی۔ ان کے والد کی حالت گرنے لگی۔ ایسی حالت میں ان کے لیے ملازمت یا کوئی دھند اکرنا بہت ضروری ہو گیا۔ کچھ تکنیکی معلومات ہونے کی وجہ سے وہ بعض چھوٹی موٹی مشینیں درست کرنے لگے۔ انھوں نے ایک چھوٹی سی ملازمت بھی حاصل کر لی۔ بچپن ہی میں انھوں نے ایک ایسی برقی مشین بنائی تھی جس کا دستہ گھمانے پر برق کی چنگاریاں نکلتی تھیں۔ انیس سال کی عمر میں وہ لندن گئے اور حساب کے متعلق سامان تیار کرنے والے ایک شخص کے ماتحت کام کرنا شروع کیا۔ اس کے ایک ہی سال بعد گلاسگو یونیورسٹی نے انھیں رجسٹر شدہ حساب کے متعلق سامان بنانے والا مقرر کیا۔ اب انھیں حسب منشا کام کرنے کا موقع ملا۔ ملک کے مغربی حصے میں کنوئیں سے پمپ کے ذریعے پانی باہر نکالنے کے لیے نیوکومین کے بھاپ کے انجن استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایک دن ایسا ہی ایک انجن درستی کے لیے ان کے پاس لایا گیا۔

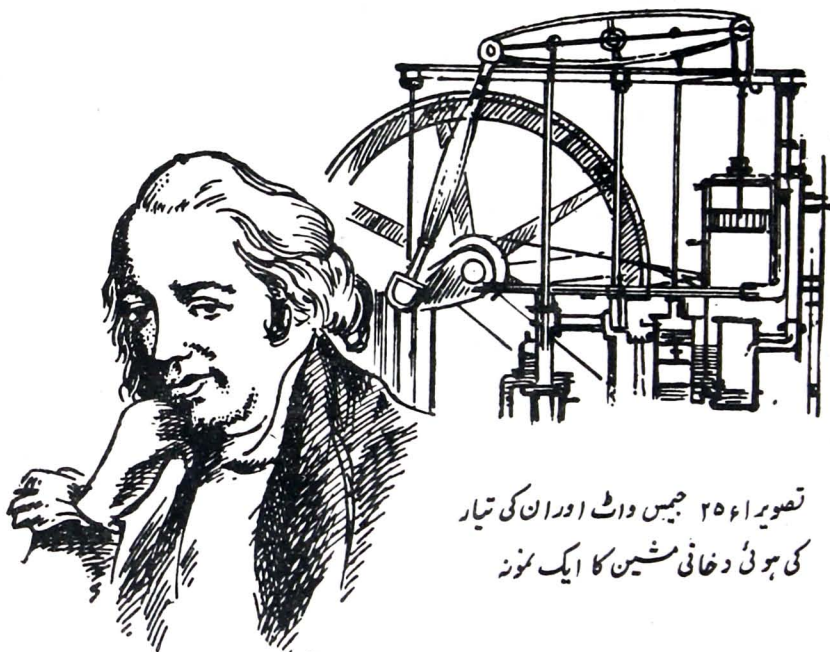
جب جیمس واٹ نے انجن دیکھا تو اس میں انھیں بہت سے نقص دکھائی دیے۔ ایک نقص یہ تھا کہ پانی اور بھاپ دونوں کی بڑی مقدار ضائع ہوتی تھی۔ انجن کا فشار نیچے جانے پر سرد پانی سے بھاپ کی نلی اتنی ٹھنڈی ہو جاتی کہ اسے گرم کرنے کے لیے بڑی مقدار میں بھاپ خرچ ہو جاتی اور کارآمد بھاپ کی بڑی مقدار مفت میں ضائع ہو جاتی تھی۔

جیمس واٹ نے بہت دنوں تک غور کیا اور مشین میں ایسی اصلاح کی جس سے بھاپ اور حرارت کی بہت زیادہ بچت ہونے لگی۔ اس اصلاح سے انجن چلانے کے لیے پہلے جتنا ایندھن لگتا تھا اس میں ۵۰ فی صدی بچت ہو گئی۔

جیمس کا اصلاح کیا ہوا بھاپ کا انجن بہت کامیاب ثابت ہوا۔ انجن میں فشار کی حرکت اوپر نیچے ہوتی تھی۔ جیمس واٹ نے بھاپ کا دباؤ بڑھا کر مشاہدہ کیا۔ مختلف قسم کے والو استعمال کیے پھر فشار کی اوپر نیچے کی حرکت کو دائیں بائیں رکھ کر استعمال کیا اور اس کے بعد آگے پیچھے حرکت سے دائرہ نما حرکت پیدا کی۔ ان کا خیال تھا کہ یہی دائرہ نما حرکت ریل گاڑی کے بھاپ کے انجن میں کارآمد ہو گی۔ اسی اصلاح کا استعمال کر کے انھوں نے ورکشاپ کارخانوں اور گرہنیوں میں لگنے والے آلات تیار کیے۔

جیمس واٹ کے اصلاح شدہ دھانی انجن کے اصول کا استعمال جہاز چلانے کے لیے

بھی کیا گیا۔ جیمس واٹ نے علمی طور سے اس اصول کا استعمال کر کے پانی پمپے مٹانے والا پمپ تیار
 بنکھا گھا کر دیکھا۔ انھوں نے خود جہاز پر سفر کیا اور اپنی زندگی ہی میں اپنی ایجاد سے بحری سفر میں
 ہونے والے انقلاب کو دیکھا۔ اس ایجاد سے بحری سفر کرنے میں بڑی آسانی ہو گئی۔



تصویر ۲۵۶ جیمس واٹ اور ان کی تیار
 کی ہوئی دھانی مشین کا ایک نمونہ

اور دنیا کی ترقی کی رفتار بڑھ گئی۔ اس کے علاوہ انھوں نے دوسرے کاموں کے لیے بھی آلات
 ایجاد کیے۔ قلمی دستاویز کی کاپیاں تیار کرنے کے لیے ایک مفید مشین ایجاد کی۔ ۱۷۸۳ء میں
 انھوں نے پانی کا تجربہ کر کے یہ دکھایا کہ پانی آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔

جیمس واٹ کو دھانی مشینوں کا روح رواں بھی کہتے ہیں۔ وہ انگلینڈ کے قابل فخر فرزند
 تھے۔ ۱۷۸۱ء میں ۸۴ سال کی عمر میں جیمس واٹ کا انتقال ہوا۔ انگلینڈ کی رعایا نے ان کی
 عظمت کے پیش نظر ولیمسٹریٹ میں نواب، شعرا اور فرمانرواؤں جیسی بلند ہستیوں
 کے قریب انھیں نہایت عزت و احترام کے ساتھ دفن کیا۔

مشق

۱۔ جیس واٹ کی کون سی خوبی ان کی زندگی میں مفید ثابت ہوئی؟

۲۔ جیس واٹ نے کون کون سی مشینیں بنائیں؟

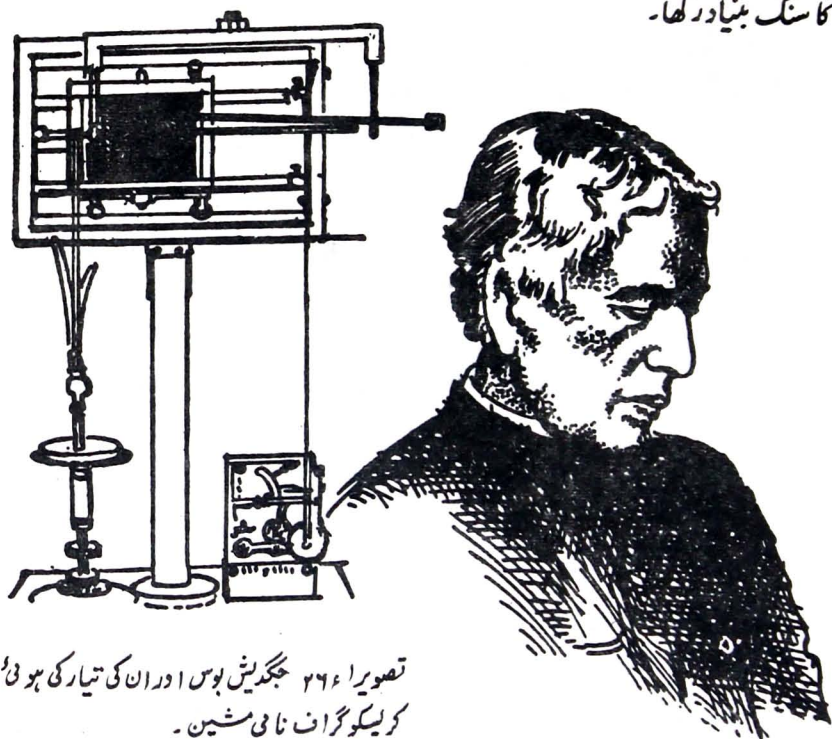
عملی کام :- جیس واٹ کے یوم پیدائش منانے کے مقصد کے پیش نظر ان کی ایجاد کی ہوئی چیزوں کی معلومات اکٹھا کیجیے۔

۲۶۔ اپاریہ جگدیش چندر بوس

ڈاکٹر جگدیش چندر بوس کا شمار دنیا کے مشہور سائنسدانوں میں ہوتا ہے کلکتہ میں ان کے نام پر ایک بہت بڑا تحقیقی ادارہ ہے جہاں علم طبیعیات اور علم نباتات کی تعلیم تجربوں کی مدد سے دی جاتی ہے۔

جگدیش چندر بوس کی پیدائش ۳۰ نومبر ۱۸۵۸ء میں ڈھاکہ کے قریب وکرم پور گاؤں میں ہوئی۔ ان کے والد بھگوان چندر بوس کی خواہش تھی کہ آئے، سی، ایس کے لیے کوشش کرنے کی بجائے وہ ملک کے لیے کوئی خاص کام کر دکھائیں۔ جگدیش چندر بوس کی ابتدائی تعلیم پرانے طرز کے مدرسے میں ہوئی پھر وہ کلکتہ کے سینٹ زیویرس کالج میں پڑھنے لگے اور وہاں سے انھوں نے سائنس میں پہلی ڈگری حاصل کی۔ پھر وہ اعلیٰ تعلیم کے لیے انگلینڈ گئے۔ وہاں لندن میں ان کی خواہش تھی کہ وہ علم طب میں اعلیٰ سند حاصل کریں۔ لندن میں وہ ہمیشہ بیمار رہے۔ اس لیے انھوں نے وہ مضمون چھوڑ دیا اور کیمبرج گئے۔ سنہ ۱۸۸۴ء میں کرائسٹ کالج سے سائنس کی ڈگری کے امتحان میں نمایاں کامیابی حاصل کی۔ انھیں تعلیم جاری رکھنے کے لیے وظیفہ ملا۔ دوسرے سال وہ لندن یونیورسٹی کے ڈگری کے امتحان میں کامیاب ہوئے۔ ان دونوں امتحانوں کے لیے

ان کا خاص مضمون علم طبیعیات تھا۔ انگلینڈ سے لوٹنے پر ان کا تقرر پریسڈینسی کالج میں علم طبیعیات کے پروفیسر کی حیثیت سے ہوا۔ وہ اس جگہ پر سنہ ۱۹۱۵ء تک کام کرتے رہے۔ اس کے بعد ۳۰ نومبر سنہ ۱۹۱۷ء یعنی ان کی پیدائش کے دن انھوں نے بوس تحقیقی ادارے کا سنگ بنیاد رکھا۔



تصویر ۲۶۱ جگدیش بوس اور ان کی تیار کی ہوئی کریسکوگراف نامی مشین۔

جگدیش چندر بوس رائل سوسائٹی آف لندن نامی ادارے کے پانچویں ہندوستانی ممبر منتخب کیے گئے۔ سائنس کی دنیا میں اس ادارے کا ممبر منتخب ہونا بہت بڑا اعزاز سمجھا جاتا تھا۔ انھوں نے علم طبیعیات اور نباتات میں درمیانی تعلق پیدا کرنے والے مضامین پر تحقیق جسے بہت قیمتی سمجھا جاتا ہے۔

ابستدائیں ان کی تحقیق کا عنوان خصوصاً لاسکلی پیغام رسانی تھا۔ بوس اور مارکونی نے اس کی تحقیق کی۔ مارکونی اٹلی کے سائنسدان تھے۔ انھوں نے ایک آلے کی مدد سے یہ دکھایا تھا کہ لاسکلی پیغاموں کو وصول کیا جاسکتا ہے۔ لیکن اس سے پہلے جگدیش چندر بوس نے اسے

علماء بذات خود کیا تھا۔ ان کی رائے تھی کہ اس معلومات کا استعمال تجارت کے لیے نہ ہو۔ آج ہم جو ریویو استعمال کرتے ہیں۔ اس میں آواز کھینچنے والی اہم مشین اور اس کے کھلبند کا استعمال جگدیش چندر بوس نے بہت پہلے کیا تھا۔ ۱۸۹۵ء میں اس کی معلومات انھوں نے کلکتہ کے ٹاؤن ہال میں اس وقت کے بنگال کے گورنر کے روبرو دی تھی۔

حیوانات کی طرح نباتات پر بھی زہر کا اثر ہوتا ہے اور وہ بھی احساس کا مادہ رکھتے ہیں۔ اسے دکھانے کے لیے انھوں نے خصوصاً چھوٹی موٹی پودوں پر تجربات کیے۔ یہی تجربات دوسرے پودوں پر بھی کر دکھائے۔

ان کی تحقیقات کی فہرست بہت لمبی ہے۔ ان کی اس بے لوث علم کی خدمت سے انگلینڈ امریکہ، یورپ، جاپان اور دیگر ممالک نے انھیں قابل قدر ڈگریوں سے نوازا۔ اس کے باوجود ان کی ساری توجہ ہندوستان میں سائنسی علوم سے دلچسپی، اس کی اشاعت اور سائنسی تحقیق کی طرف لگی ہوئی تھی۔ ان کا یہ نصب العین ان کی زندگی ہی میں اور ان کے بعد ہندوستان میں ہونے والے تحقیقی کاموں کی بنا پر پورا ہو چکا ہے۔ اس کے لیے انھوں نے مسلسل جدوجہد کی۔ بہت سی مشکلات اور ناسازگار حالات کا مقابلہ کیا اور انھیں برداشت کرتے ہوئے تحقیق کا کام جاری رکھا۔ جب ہندوستان آزاد نہیں تھا اس وقت انھوں نے اپنی کوشش سے بھارت کی عزت کو چار چاند لگائے اور یہ ثابت کر دکھایا کہ آج کے دور میں بھارتی سائنسدان بھی سائنسی تحقیق و تجسس میں دوسرے ملک کے سائنسدانوں سے پیچھے نہیں۔

مشق

۱۔ ذیل میں دیے ہوئے اشارات پر جگدیش چندر بوس کے بارے میں مختصراً لکھیے۔

(الف) بچپن (ب) تعلیم (ج) ایجادیں (د) ان کی شخصی خوبیاں

۲۔ جگدیش چندر بوس کی زندگی سے ہمیں کون سی معلومات ملتی ہے۔

عملی کام :- جگدیش چندر بوس کی پیدائش کا دن منائیے۔ اس کے لیے ان کی ایجادات کی معلومات، تصویریں وغیرہ جمع کیجیے۔

186



نیشنل فزیکل لیبریری - دہلی



مہاراشٹر راجیہ پانٹھیہسٹک نرمتی و ابھیاس کرم سنشودھن منڈل - پونہ

Rs. 1-50